Regulador de tensão TAPCON® 230 expert

Instruções de serviço

3552133/00 PT

Índice

1 Introdução

Esta documentação técnica contém descrições detalhadas para montar, conectar o produto de forma correta e segura, além de colocá-lo em funcionamento e monitorá-lo.

Além disso, são apresentadas instruções de segurança e informações gerais sobre o produto.

O público a quem esta documentação técnica se destina é exclusivamente o pessoal técnico autorizado e treinado.

1.1 Fabricante

O fabricante do produto é:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg, Alemanha
Tel.: (+49) 941 4090-0
Fax: (+49) 941 4090-7001
E-mail: sales@reinhausen.com

Se desejar, você poderá receber mais informações sobre o produto e novas edições desta documentação técnica através desse endereço.

1.2 Reserva de direito a modificações

As informações contidas nesta documentação técnica são as especificações técnicas aprovadas no momento da impressão. Alterações significativas serão abordadas em uma nova edição da documentação técnica.

Os números de documento e de versão desta documentação técnica constam do rodapé.

1.3 Integridade

Esta documentação técnica é completa somente se estiver acompanhada dos documentos complementares.

1.4 Local de conservação

Esta documentação técnica, assim como outros documentos complementares devem ser mantidos sempre em local acessível e sempre disponíveis para uso futuro.

1.5 Convenções de representação

Este parágrafo contém um resumo dos símbolos e realces de texto utilizados.

1.5.1 Sistema de advertência

Nesta documentação técnica, os avisos de advertência estão representados da seguinte forma.

1.5.1.1 Aviso de advertência específico a determinadas seções

Os avisos de advertências específicos a determinadas seções dizem respeito a capítulos ou seções inteiros, subseções ou vários parágrafos dentro desta documentação técnica. Nesta documentação técnica, as notas de advertência são estruturadas conforme o seguinte modelo:

Tipo e origem do perigo

Consequências

- ▶ Medida
- ▶ Medida

1.5.1.2 Aviso de advertência integrado

Avisos de advertência integrados se referem a uma determinada parte dentro de uma seção. Estes avisos de advertência são válidos para unidades de informação menores que os avisos de advertência específicos a seções. As notas de advertência integradas são estruturadas conforme o seguinte modelo:

PERIGO! Instrução de procedimento para a prevenção de uma situação perigosa.

1.5.1.3 Palavras de sinalização e pictogramas

As seguintes palavras de sinalização são utilizadas:

Palavra de sinalização	Significado
PERIGO	Indica uma situação perigosa que causa a morte ou ferimentos graves se não for evitada.
ADVER-TÊNCIA	Indica uma situação perigosa que pode causar a morte ou ferimentos graves se não for evitada.
ATENÇÃO	Indica uma situação perigosa que pode causar ferimentos se não for evitada.
AVISO	Indica medidas para evitar danos materiais.

Tabela 1: Palavras de sinalização nas notas de advertência

O alerta para os perigos é feito com pictogramas:

Pictograma	Significado
	Advertência de uma área de perigo
	Advertência de uma tensão elétrica perigosa
	Advertência de materiais inflamáveis
	Advertência do perigo de queda

Tabela 2: Pictogramas em notas de advertência

1.5.2 Sistema de informação

As informações têm como objetivo simplificar e melhorar o entendimento de determinados processos. Nesta documentação técnica, as informações são estruturadas segundo o seguinte modelo:

Informações importantes

1.5.3 Conceito de manuseio

Esta documentação técnica contém informações sobre procedimentos de um só passo e de vários passos.

Informações sobre procedimentos de um só passo

As informações sobre procedimentos de um só passo de trabalho são estruturadas de acordo com o seguinte modelo:

Objetivo do manuseio

✓ Pré-condições (opcional).

► Passo 1 de 1.

  ⇨ Resultado do passo de manuseio (opcional).

⇨ Resultado do manuseio (opcional).

Informações sobre procedimentos com mais de uma etapa

As informações sobre procedimentos que compreendem mais de uma etapa de trabalho são estruturadas de acordo o seguinte modelo:

Objetivo do manuseio

✓ Pré-condições (opcional).

1. Passo 1
   ⇨ Resultado do passo de manuseio (opcional).
2. Passo 2
   ⇨ Resultado do passo de manuseio (opcional).

⇨ Resultado do manuseio (opcional).

1.5.4 Convenções tipográficas

Nesta documentação técnica são utilizadas as seguintes convenções tipográficas:

Convenção tipográfica	Utilização	Exemplo
MAIÚSCULAS	Elementos de comando, interruptores	ON/OFF
[Parênteses]	Teclado de PC	[Ctrl] + [Alt]
Negrito	Elementos de comando Software	Pressionar o botão **Avançar**
…>…>…	Atalhos de menu	Parâmetros > Parâmetros de regulagem
Itálico	Mensagens de sistema, mensagens de erro, sinais	O alarme *Monitoramento de funcionamento* disparou
[► Número da página].	Referência cruzada	[► 41].

Tabela 3: Convenções tipográficas

2 Segurança

2.1 Informações gerais de segurança

A documentação técnica contém descrições detalhadas para montar, conectar o produto de forma correta e segura, além de colocá-lo em funcionamento e monitorá-lo.

- Leia esta documentação técnica com atenção para conhecer bem o produto.
- Observe especialmente as informações deste capítulo.

2.2 Utilização apropriada

O produto, assim como as ferramentas especiais e os dispositivos fornecidos, correspondem às leis, regulamentos, prescrições e normas válidos no momento da entrega, especialmente aos requisitos de saúde e segurança aplicáveis no momento do fornecimento.

Com a utilização apropriada do produto e respeito aos requisitos e condições mencionadas nesta documentação técnica, assim como às advertências contidas nesta documentação técnica e afixadas no produto, não ocorrem nenhum perigo de ferimentos, danos materiais nem ambientais. Isso se aplica a toda a vida útil, desde a entrega, passando pela montagem e operação, e terminando na desmontagem e eliminação.

O sistema de garantia de qualidade da empresa assegura um alto padrão de qualidade contínuo, especialmente em relação à conformidade com os requerimentos de saúde e de segurança.

Os seguintes usos são considerados apropriados:

- O produto deve ser utilizado de acordo com esta documentação técnica, com as condições de entrega acordadas e com os dados técnicos
- Os dispositivos e ferramentas especiais fornecidos devem ser utilizados exclusivamente para o fim previsto e de acordo com as determinações desta documentação técnica

2.3 Utilização inapropriada

Se o produto for utilizado de modo que contrarie o que está descrito na seção Utilização apropriada, isso será considerado como utilização inapropriada.

A Maschinenfabrik Reinhausen GmbH não se responsabiliza por danos resultantes de uma modificação incorreta ou não permitida do produto. Modificações arbitrárias no produto sem o consentimento da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH podem causar ferimentos, danos materiais ou falhas no funcionamento.

2.4 Qualificação do pessoal

O produto é destinado exclusivamente para a utilização em instalações e equipamentos de energia elétrica, nos quais especialistas treinados executem os trabalhos necessários. Especialistas são pessoas familiarizadas com a instalação, montagem, colocação em funcionamento e operação de produtos deste tipo.

2.5 Cuidados obrigatórios do proprietário

Para evitar acidentes, falhas e avarias, bem como danos ao meio-ambiente, o respectivo responsável pelo transporte, montagem, operação, conservação e eliminação do produto ou de peças do produto deve observar o seguinte:

- Seguir todas as notas de advertência e de perigo.
- Esclarecer ao pessoal com regularidade todas as dúvidas que surjam quanto à segurança no trabalho, as instruções de serviço, e especialmente as instruções de segurança nelas contidas.
- Os regulamentos e instruções de operação para trabalhar com segurança, bem como as respectivas instruções de comportamento em caso de acidentes e incêndio devem ser mantidas em local sempre acessível e, se necessário, afixadas no local de trabalho.
- Somente operar o produto se esse estiver em perfeitas condições de funcionamento e, principalmente, verificar os dispositivos de segurança regularmente quanto ao seu funcionamento correto.
- Utilizar exclusivamente as peças de reposição, lubrificantes e aditivos aprovados pelo fabricante.
- Observar as condições de operação indicadas e as exigências relativas ao local de montagem.
- Deixar à disposição todos os aparelhos e os equipamentos de proteção pessoal necessários para as respectivas atividades.
- Respeitar os ciclos de manutenção recomendados e os respectivos regulamentos.
- Somente permitir que a montagem, conexão elétrica e colocação em funcionamento do produto sejam executadas por pessoal qualificado e treinado e em conformidade com esta documentação técnica.
- O operador é responsável por garantir a utilização apropriada do produto.

3 Descrição do produto

Neste capítulo você encontrará uma visão geral da estrutura e modo de funcionamento do produto.

3.1 Material fornecido

Os seguintes componentes estão contidos no material fornecido:

- Regulador de tensão TAPCON® 230 expert
- Pasta com todos os documentos relativos ao aparelho
- Manual resumido (no lado de dentro da porta do aparelho)
- CD MR-Suite (contém o TAPCON®-trol)
- Cabo adaptador para conexão de fibra óptica ST para LC (somente com placa IEC-61850)
- Chave da porta
- Chave hexagonal com abertura 3
- 2 parafusos de cabeça de lentilha
- Estribo de montagem do painel já instalado na caixa do aparelho

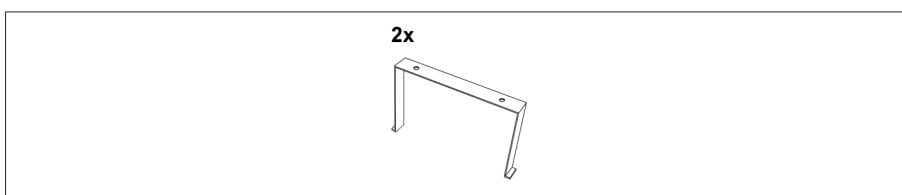



Figura 1: Estribo de montagem do painel

- Chapa para montagem na parede

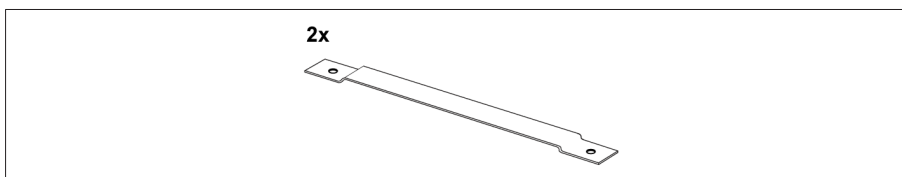



Figura 2: Chapa

- Barra de cobertura para a porta

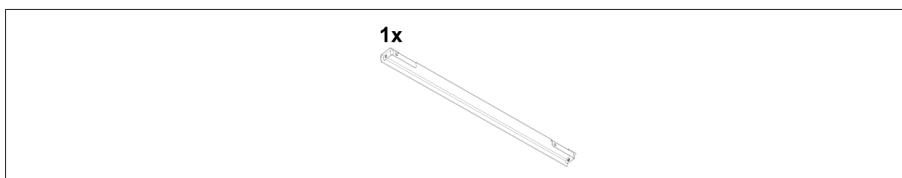



Figura 3: Barra de cobertura

- Conector alternativo para alimentação de tensão da placa IEC-61850

Pode ser adquirido como opcional:

- Clipe de trilho

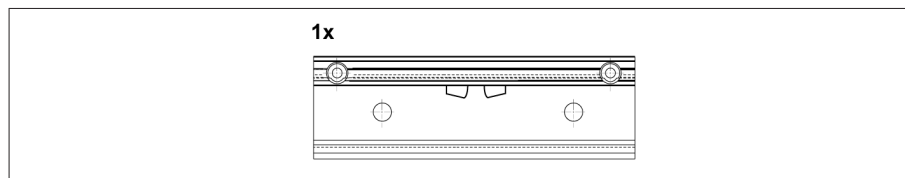



Figura 4: Clipe de trilho

Note o seguinte:

- Verificar se todos os componentes foram fornecidos de acordo com os documentos de expedição.
- Armazenar as peças em local seco até a montagem.

3.2 Descrição do funcionamento da regulagem de tensão

O TAPCON® serve para manter constante a tensão de saída de um transformador com comutador de derivação em carga.

Para isso, o TAPCON® compara a tensão de medição do transformador U_{real} com uma tensão de referência definida U_{ref}. A diferença entre U_{real} e U_{ref} representa o desvio de regulação dU.

Os parâmetros do TAPCON® podem ser ajustados de forma otimizada ao comportamento da tensão da rede de modo que seja atingida uma resposta de controle balanceada com um número mínimo de comutações do comutador de derivação em carga.

A seguinte ilustração mostra uma visão geral da regulagem de tensão.

Regulador de tensão automático
TAPCON® 230
Trecho de regulagem
Transformador de regulagem
Verão
Inverno
Perfil de carga da rede
Conversor
de medição
Variável controlada
Tensão da rede
Entradas
Digital e analógico
Sistema de comando de estação
Regulador de tensão automático
TAPCON® 230
por exemplo para operação em paralelo de até 16 transformadores
Comunicação à distância e posto de comando

Figura 5: Visão geral da regulagem de tensão

3.3 Características

O TAPCON® executa a regulagem dos transformadores derivados.

Além das tarefas de regulagem, o TAPCON® oferece funções adicionais, como:

- Funções de proteção integradas:
  - Bloqueio por subtensão e bloqueio por sobretensão
  - Retorno rápido no caso de sobretensão
- Compensação das quedas de tensão na linha (compensação de linha)
- Compensação das diferenças de tensão na rede em malha (compensação Z)

- Entradas e saídas digitais que podem ser programadas individualmente pelo cliente no local
- Indicações adicionais através de LEDs fora do visor para três funções selecionáveis
- Exibição de todos os valores de medição como tensão, corrente, potência ativa, potência aparente ou potência reativa e fator de potência (cos φ)
- 3 valores de referência diferentes selecionáveis
- Detecção da posição de tap selecionável na encomenda:
  - por sinal analógico 4…20 mA
  - por sinal analógico através de coroa potenciométrica
  - por sinal digital via código BCD
- Entradas e saídas digitais adicionais para a livre parametrização pelo cliente
- Operação em paralelo de até 16 transformadores em 2 grupos por meio dos métodos seguintes:
  - Mestre/escravo
  - Minimização da corrente reativa circulante

3.4 Modos de operação

O aparelho pode ser operado nos seguintes modos de operação:

Operação automática (AUTO)

Na operação automática, a tensão é regulada automaticamente de acordo com os parâmetros definidos. Os demais ajustes do aparelho não podem ser alterados na operação automática. Neste modo de funcionamento não existe um comando ativo por um sistema de comando hierarquicamente superior.

Operação manual (MANUAL)

Na operação manual, não ocorre a regulação automática. O acionamento motorizado pode ser comandado através do painel de controle do aparelho. Os ajustes do aparelho podem ser alterados.

Operação local (LOCAL)

Neste modo de funcionamento não existe um comando ativo por um sistema de comando hierarquicamente superior.

Operação remota (REMOTO)

Na operação remota é possível executar comandos através de um nível de controle externo. Neste caso, a operação manual das teclas [↑], [↓], [MANUAL] e [AUTO] é desativada.

	[AUTO] + LOCAL	[AUTO] + REMOTO	[MANUAL] + LOCAL	[MANUAL] + REMOTO
Regulagem automática	Sim	Sim	Não	Não
Comutação através de elementos de comando	Não	Não	Sim	Não
Comutação através de entradas	Não	Não	Não	Sim
Comutação através de SCADA	Não	Não	Não	Sim
Ajuste de valores através de SCADA*	Não	Sim	Não	Sim

Tabela 4: Visão geral dos modos de operação

*) Opcional em caso de integração do TAPCON® em um sistema de controle (SCADA)

3.5 Hardware

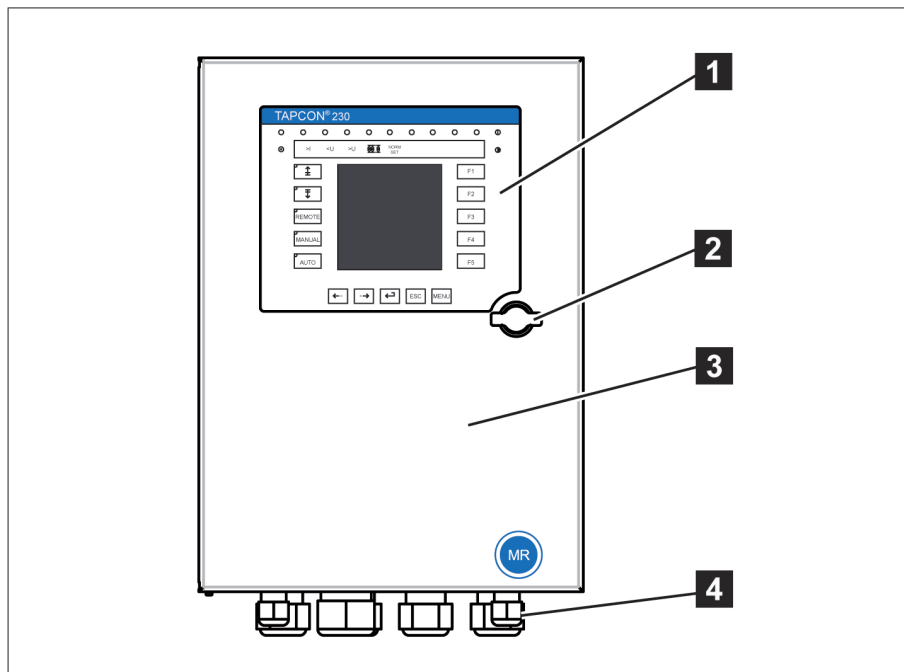



Figura 6: Hardware

1	Painel de controle com visor e LEDs	3	Porta
2	Fechadura da porta	4	Prensa-cabos métricos

3.5.1 Placa de características

A placa de características encontra-se na partes externa do aparelho:

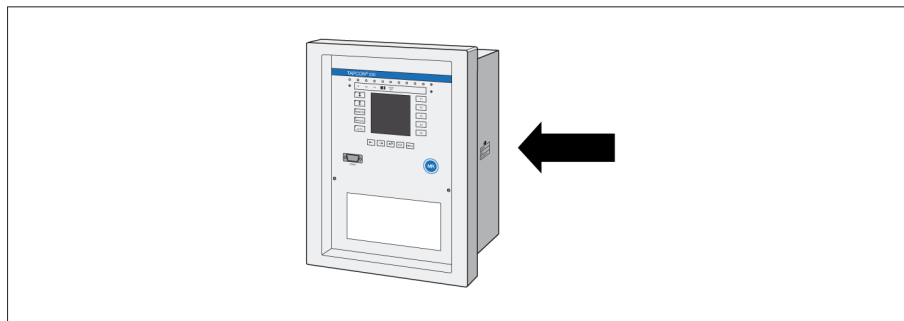



Figura 7: Placa de características

3.5.2 Elementos de comando

O aparelho contém 15 teclas. A ilustração seguinte mostra uma visão geral de todos os elementos de comando do aparelho.

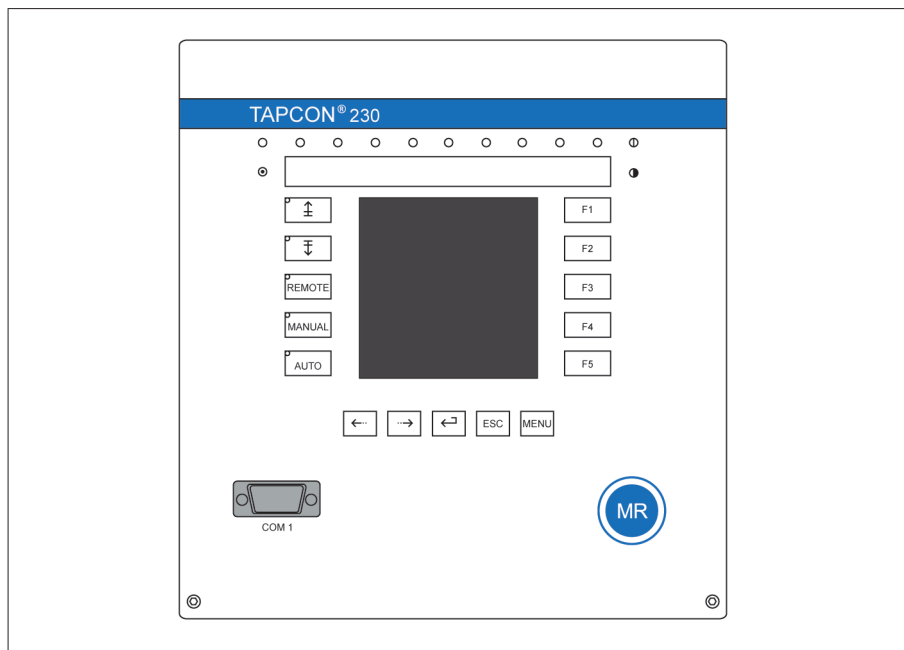



Figura 8: Elementos de comando

Tecla	Descrição
↥	Tecla SUBIR: Enviar instrução de comando para a comutação para cima ao acionamento motorizado na operação manual.
↧	Tecla BAIXAR: Enviar instrução de comando para a comutação para baixo ao acionamento motorizado na operação manual.
REMOTE	Tecla REMOTO: Ativar/desativar o modo de operação “Remoto”. Desativando esse modo de operação, o modo de operação “Local” será ativado automaticamente.
MANUAL	Tecla MANUAL: Ativar o modo de operação “Operação manual”.
AUTO	Tecla AUTO: Ativar o modo de operação “Operação automática”.
←	Tecla VOLTAR: Trocar a exibição do valor de medição e voltar para os parâmetros anteriores.
→	Tecla SEGUINTE: Trocar a exibição do valor de medição e avançar para os parâmetros seguintes.
↵	Tecla ENTER: Confirmar a seleção e salvar os parâmetros alterados.
ESC	Tecla ESC: Sair do menu atual e abrir os níveis de menu anteriores.
MENU	Tecla MENU: Abrir o menu principal.
F1	Teclas de função F1…F5: Selecionar as funções exibidas na tela.

3.5.3 Elementos de indicação

O aparelho dispõe de um visor gráfico e 15 LEDs que sinalizam diversos estados de operação ou eventos.

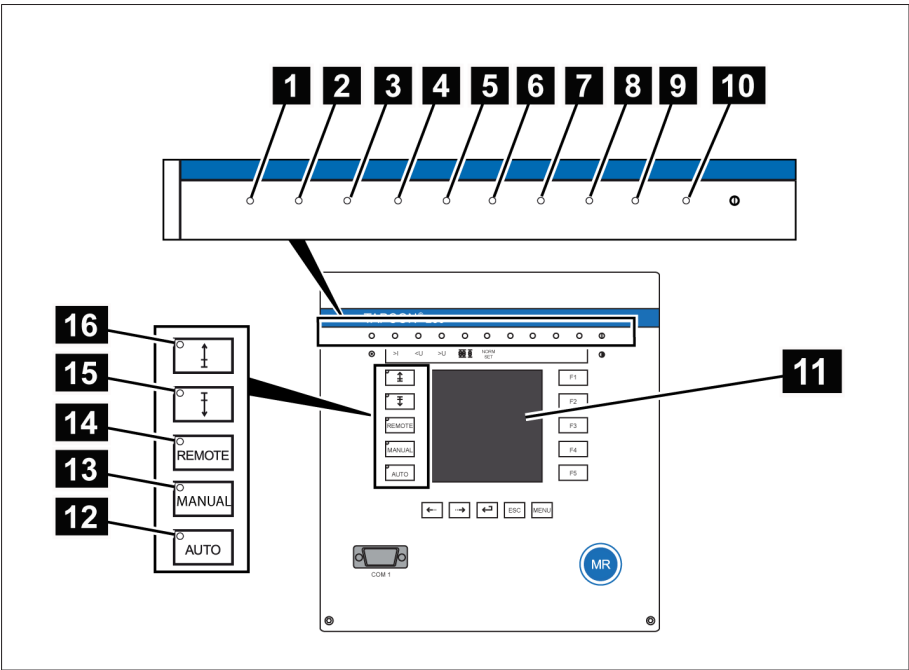



Figura 9: Elementos de indicação

1	LED *Indicação de operação*, verde	9	LED 3 Alocação de função livre, verde/amarelo
2	LED *Bloqueio por sobrecorrente*, vermelho	10	LED 4 Alocação de função livre, amarelo/vermelho
3	LED *Bloqueio por subtensão*, vermelho	11	Visor gráfico
4	LED *Bloqueio por sobretensão*, vermelho	12	LED *Modo de operação Automático ativo*
5	LED *Operação em paralelo ativa*, verde	13	LED *Modo de operação Manual ativo*
6	LED *NORMset ativo*, verde	14	LED Modo de operação *Remoto ativo*
7	LED 1 Alocação de função livre, amarelo	15	LED *Comutação para baixo ativa*
8	LED 2 Alocação de função livre, amarelo	16	LED *Comutação para cima ativa*

Visor

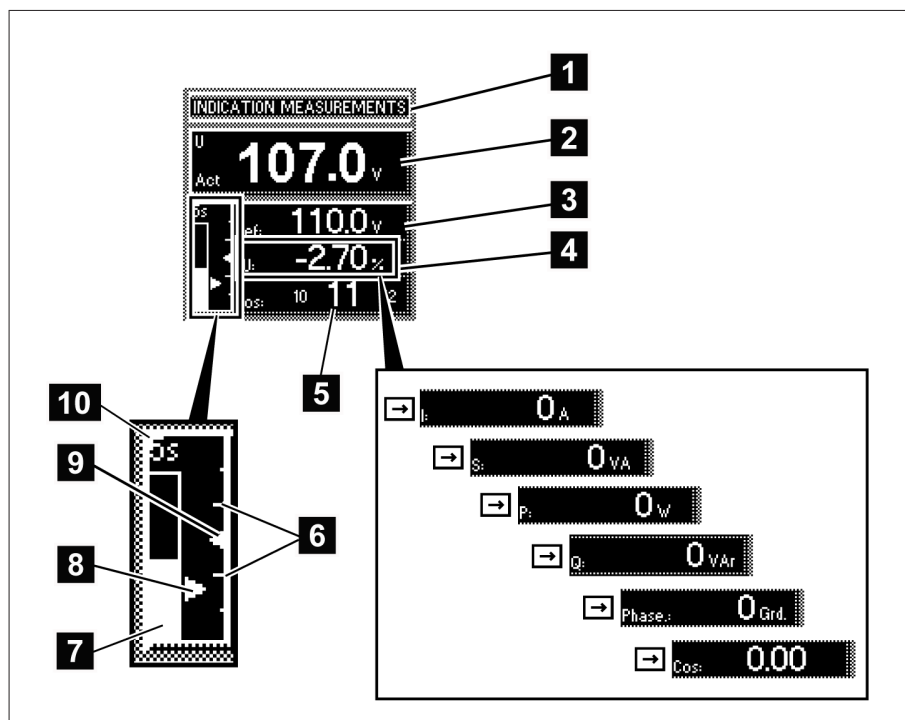



Figura 10: Visor

1	Linha de estado	6	Faixa de operação (limite superior e inferior)
2	Tensão de medição U_{real}	7	Barra de tempo do tempo de retardamento de T1
3	Tensão de referência U_{ref}	8	Marcação para tensão de medição U_{Real}
4	Outros valores de medição (alternar com [→] ou [←])	9	Marcação para tensão de referência U_{Ref}
5	Posição de tap n-1; n; n+1	10	Tempo restante do retardamento T1

Outros valores de medição

Com as teclas [→] ou [←], você pode ajustar a exibição do valor de medição **4** na operação manual e na operação automática: Os seguintes valores de medição podem ser exibidos:

Unidade	Valor de medição
dU	Desvio de regulação
I	Corrente
S	Potência aparente
P	Potência ativa
Q	Potência reativa
Fase	Ângulo de fase

Unidade	Valor de medição
Cos	Fator ativo cosseno φ [phi] (fator de potência)

Tabela 5: Exibição de valor de medição

Linha de estado

Na linha de estado **1** são indicadas todas as mensagens e eventos atuais. Mais informações sobre mensagens e eventos, você pode encontrar no capítulo Mensagens.

3.5.4 Interface serial

O aparelho pode ser parametrizado com auxílio de um PC. Para isso, existe a interface COM 1 (RS232) na placa frontal. Com o cabo de ligação fornecido você pode criar uma conexão ao seu PC através da interface RS 232 ou USB (por meio de um adaptador USB opcional).

Para a parametrização através da interface serial, é necessário o software TAPCON®-trol. O software e o respectivo manual estão contidos no CD fornecido.

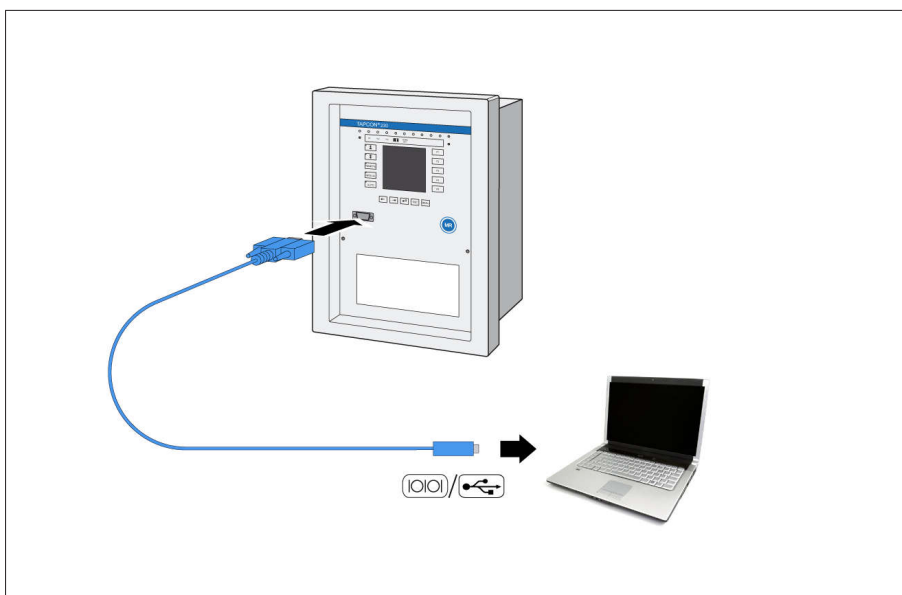



Figura 11: Conexão do aparelho a um PC

3.5.5 Módulos

O aparelho dispõe de componentes integrados:

- Placa MIO
- Placa PIO
- Placa CI (opcional)

- Placa IEC-61850 (opcional)

Execute o cabeamento de acordo com o esquema de conexão fornecido. As seguintes seções contêm uma descrição de cada placa.

3.5.5.1 Placa MIO

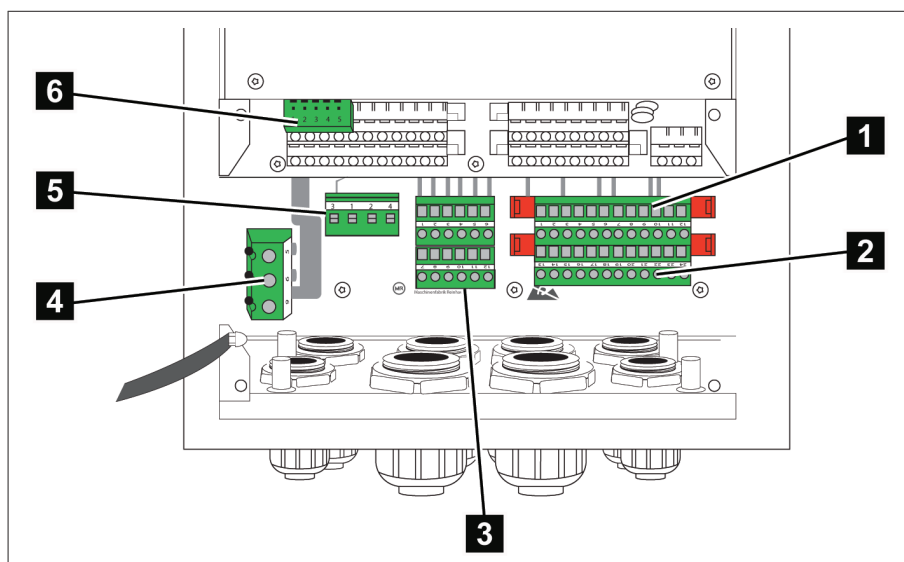



Figura 12: Placa MIO

1	Saídas de relé (terminal X4)	4	Conexão do transformador de corrente (terminal X1)
2	Entradas de sinal (terminal X4)	5	Conexão do transformador de tensão e conexão de rede (terminal X2)
3	Saídas de relé (terminal X3)	6	Conexão de CAN Bus

3.5.5.2 Placa PIO

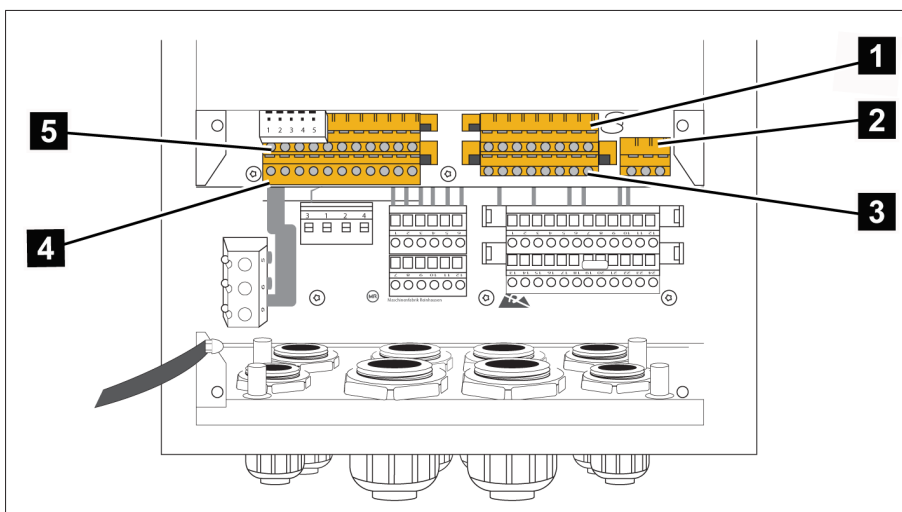



Figura 13: Placa PIO

1	Entradas de sinal e geração de tensão auxiliar (terminal X6)	4	Saídas de relé (terminal X5)
2	Entrada analógica (terminal X7)	5	Saídas de relé (terminal X5)
3	Entradas digitais de posição de tap (terminal X6)		

3.5.5.3 Placa CI (opcional)

O aparelho dispõe de interfaces de comunicação adicionais na placa CI. Essas interfaces de comunicação servem para a conexão ao sistema de comando por meio de diversos protocolos para executar a parametrização do aparelho, por exemplo. Estão disponíveis os seguintes protocolos:

- DNP3
- MODBUS ASCII
- MODBUS RTU
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103

A ilustração seguinte mostra as interfaces de comunicação disponíveis.

É necessário configurar o aparelho de modo apropriado para que os parâmetros possam ser adaptados através da interface de comunicação. Mais informações sobre a configuração podem ser encontradas na seção Interface de comunicação.

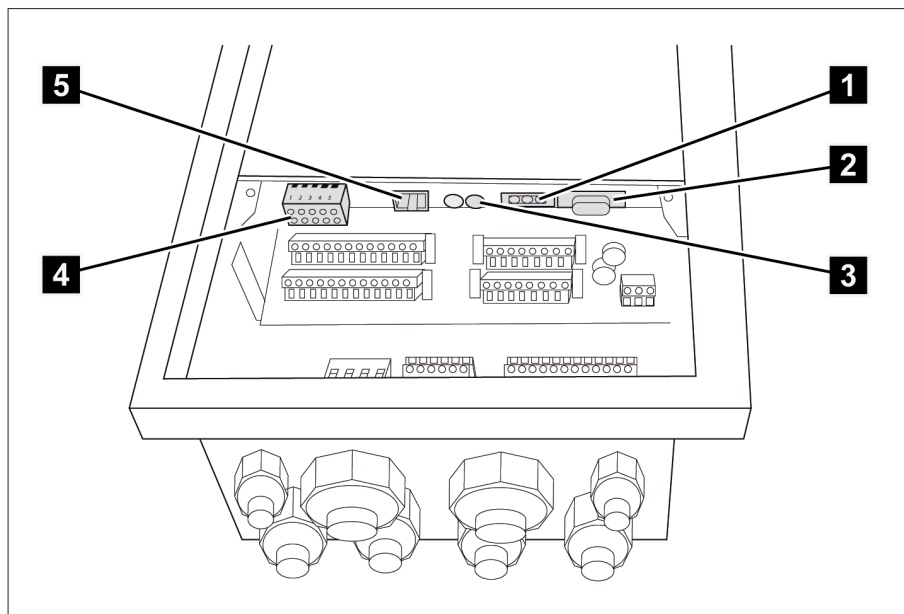



Figura 14: Interface de comunicação placa CI

1	Conexão RS485	4	Conexão de CAN Bus
2	Conexão RS232	5	Conexão RJ45
3	Conexão de fibra óptica		

3.5.5.4 Placa IEC-61850 (opcional)

O aparelho dispõe de interfaces de comunicação adicionais na placa IEC-61850. Essa interface de comunicação serve para a conexão ao sistema de comando por meio de diversos protocolos para executar a parametrização do aparelho, por exemplo. A ilustração seguinte mostra as interfaces de comunicação disponíveis.

É necessário configurar o aparelho de modo apropriado para que os parâmetros possam ser adaptados através da interface de comunicação. Mais informações sobre a configuração podem ser encontradas na seção Interface de comunicação.

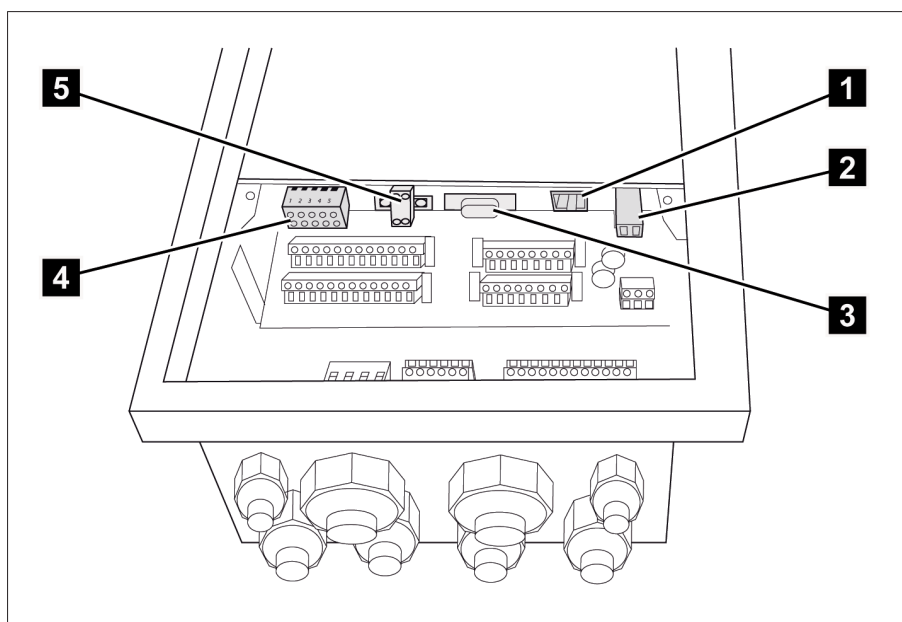



Figura 15: Interface de comunicação placa IEC-61850

1	RJ45 (terminal 12)	4	CAN Bus (terminal X9)
2	Fibra óptica, tomada LC (terminal X13)	5	Alimentação de tensão (terminal X10)
3	RS232 (terminal X11) (somente para atualizações do sistema operacional)		

* A atualização do sistema operacional devem ser executada pela Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

4 Embalagem, transporte e armazenagem

4.1 Embalagem

4.1.1 Utilização

A embalagem tem a finalidade de proteger o produto embalado durante o transporte, carga e descarga e também durante os períodos de armazenamento para que esse não seja prejudicado de nenhum modo. A embalagem deve proteger o produto contra os efeitos normais de transporte como vibrações, golpes, umidade (chuva, neve, água de condensação).

A embalagem impede também uma mudança de posição indesejada do material embalado dentro da embalagem. Para que o produto possa ser transportado de modo correto e econômico, antes da embalagem propriamente dita ele deve ser deixado pronto para o envio.

4.1.2 Aceitação, montagem e fabricação

A embalagem do material é feita com uma caixa de papelão resistente. Esta garante que o envio na posição de transporte prevista seja seguro e que nenhuma de suas peças toque a área de carga do meio de transporte ou o piso após o descarregamento.

A caixa pode suportar uma carga máxima de até 10 kg.

O material embalado é estabilizado dentro da caixa para impedir alterações de posição indesejadas e protegido contra vibrações por meio de divisórias.

4.1.3 Marcações

A embalagem contém instruções para o transporte seguro e a armazenagem adequada. Para o envio de produtos não perigosos, aplicam-se os seguintes símbolos. Estes símbolos devem ser sempre observados.

Proteger contra a umidade	Este lado para cima	Frágil	Suspender por aqui	Centro de gravidade

Tabela 6: Símbolos válidos para o envio

4.2 Transporte, recebimento e tratamento de envios

Além das vibrações e choques, os impactos também devem ser levados em consideração durante o transporte. Para afastar a possibilidade de danos, deve-se evitar que o aparelho sofra quedas, tombamentos, choques ou seja virado de borco.

Caso uma caixa tombe, caixa de certa altura (p. ex. por rompimento do anteparo) ou caia livremente, ocorrerão danos independentemente do seu peso.

Antes da aceitação (confirmação de recebimento), o destinatário deve verificar cada entrega quanto a:

- integridade do material de acordo com a nota de expedição
- danos exteriores de qualquer tipo

As verificações devem ser efetuadas depois do descarregamento, quando é possível ter acesso à caixa ou à embalagem de transporte por todos os seus lados.

Danos visíveis

Se, durante o recebimento do envio, forem constatados danos de transporte externos, proceda da seguinte forma:

- Descreva imediatamente os danos de transporte verificados nos documentos de expedição e exija a assinatura do responsável pela entrega.
- No caso de danos graves, perda total e altos custos de reparação, entre em contato imediatamente com o setor de vendas da Maschinenfabrik Reinhausen e com a seguradora responsável.
- Após a constatação do dano, não altere o seu estado e mantenha o material de embalagem até que tenha sido decidida a realização uma vistoria por parte da empresa de transporte ou da seguradora.
- Registre no local o dano com as empresas de transporte responsável. Isso é indispensável para um pedido de indenização!
- Se possível, fotografe os danos na embalagem e no produto. Isso também se aplica a danos por corrosão no material de embalagem pela penetração de umidade (chuva, neve, água de condensação).
- Não deixe de verificar também a vedação da embalagem.

Danos ocultos

No caso de danos que só são descobertos após a retirada da embalagem (danos ocultos), proceda da seguinte forma:

- Entre em contato com o possível causador do dano o mais rápido possível por telefone e por escrito, comunicando-lhe da sua responsabilidade e prepare uma descrição dos danos.
- Para isso, observe os prazos válidos no respectivo país. Informe-se sobre isso com a antecedência necessária.

No caso dos danos ocultos, é difícil responsabilizar a empresa de transportes (ou outros causadores do dano). Em termos atuariais, uma solicitação de indenização dessa natureza somente tem chances de sucesso se isso estiver expressamente determinado no contrato de seguro.

4.3 Armazenagem de material enviado

Na seleção e preparação do local de armazenamento, é obrigatório:

- Proteger o material armazenado contra umidade (alagamentos, água de degelo de neve e gelo), sujeira, animais nocivos como ratazanas, ratos, cupins, etc. e contra o acesso não autorizado.
- Apoiar as caixas sobre caibros e ripas para protegê-las contra a umidade do piso e proporcionar melhor ventilação.
- Garantir que a base de sustentação tenha capacidade de carga suficiente.
- Manter as vias de acesso livres.
- Verificar o material armazenado em intervalos regulares, especialmente após tempestades, chuvas fortes, nevascas, etc. e tomar as providências adequadas.

5 Montagem

Neste capítulo está descrito como montar e conectar o aparelho corretamente. Observe os esquemas de ligação aplicáveis.

⚠ ADVERTÊNCIA

Choque elétrico

Perigo de morte por tensão elétrica

► Desligar a tensão do aparelho e da periferia da instalação e proteger contra religamento.

► Não operar o transformador de corrente com marcha em vazio, para isso ligar o transformador de corrente em curto-circuito.

AVISO

Descarga eletrostática

Dano ao aparelho por descarga eletrostática

► Tomar precauções para evitar o carregamento eletrostático de superfícies de trabalho e do pessoal.

5.1 Preparação

Para a montagem, são necessárias as seguintes ferramentas:

- Chaves hexagonais fornecidas com abertura 3 (parte do material fornecido)
- Chave de fenda pequena para a conexão dos condutores de sinal e de alimentação

Dependendo do local de montagem, poderão ser necessárias mais ferramentas.

5.2 Montar o aparelho

É possível montar o aparelho nas seguintes variantes:

- Instalação embutida em painel
- Montagem na parede
- Montagem na parede com chapas
- Montagem com trilho (opcional)

Preparar a montagem

Antes de começar a montagem, é necessário retirar os dois estribos de fixação da parte posterior do aparelho e desmontar a chapa do prensa-cabo. Para isso, faça o seguinte:

1. Soltar os quatro parafusos de cabeça hexagonal interna com as chaves hexagonais fornecidas para remover o estribo de fixação.

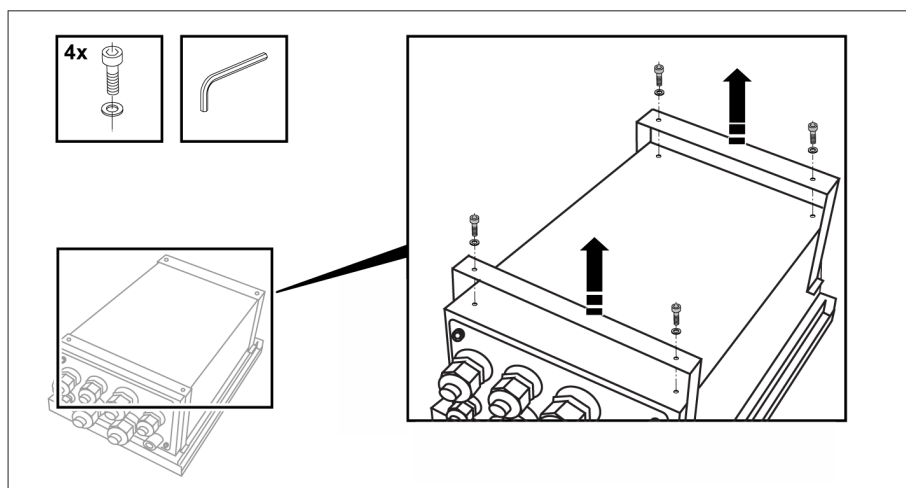



Figura 16: Soltar o estribo de fixação

2. Soltar os quatro parafusos de cabeça hexagonal interna da chapa do prensa-cabo com as chaves hexagonais fornecidas para remover a chapa.

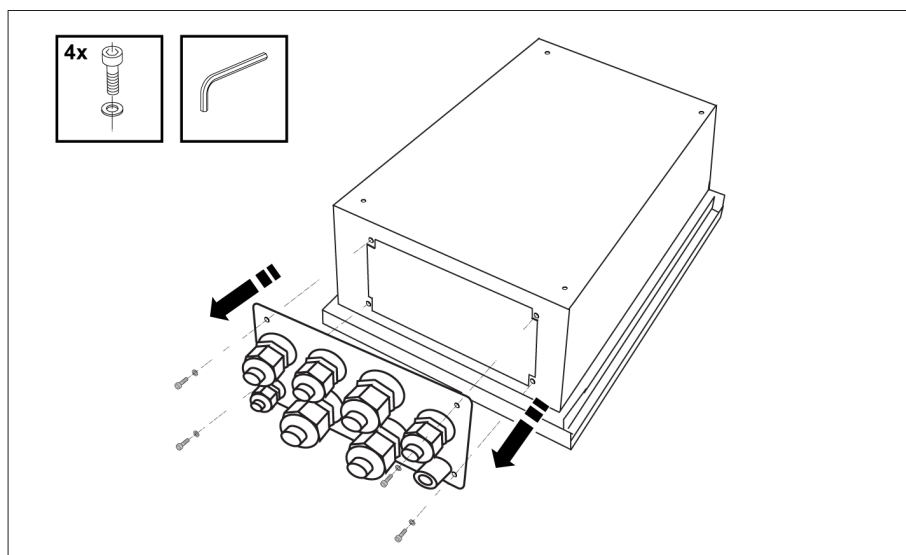



Figura 17: Soltar a chapa do prensa-cabo

⇨ O estribo de fixação e a chapa do prensa-cabo estão desmontadas.

As seguintes seções contêm descrições das respectivas variantes de montagem.

5.2.1 Instalação embutida em painel

Na instalação embutida em painel, o aparelho é deslizado através de uma abertura no painel e fixado por trás com os estribos de fixação no painel ou armário de distribuição. A ilustração seguinte mostra a medida necessária do recorte de painel.

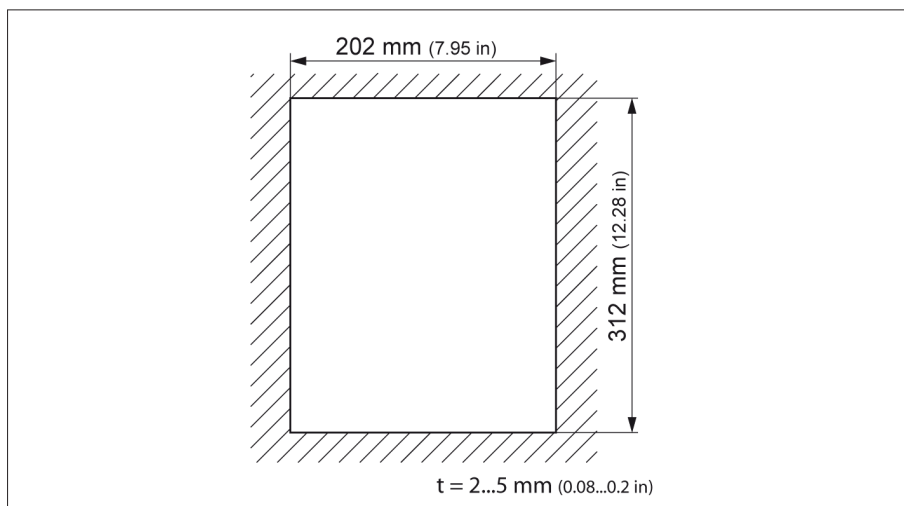



Figura 18: Medida para o recorte

Para fixar o aparelho com firmeza, é necessária uma espessura de material de 2...5 mm (0,08...0,2 pol.).

Para montar o aparelho no painel ou no armário de distribuição, faça o seguinte:

1. Fechar a porta do aparelho.
2. Deslizar o aparelho através da abertura no painel ou no armário de distribuição **1**.
3. Parafusar os dois estribos de fixação com os dois parafusos de sextavado interno na parte traseira do aparelho **2**.

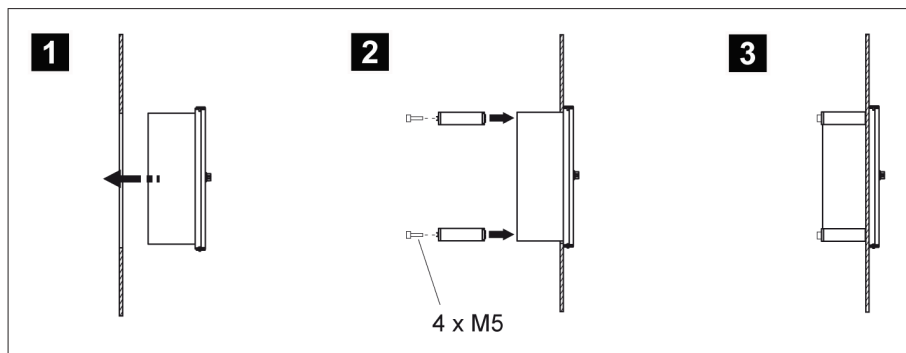



Figura 19: Instalação embutida em painel

⇨ O aparelho está montado e pode ser cabeado 3.

Execute o cabeamento como indicado do esquema de conexão e como descrito na seção Conectar o aparelho [▶ 40].

5.2.2 Montagem na parede com chapas

Como alternativa à montagem direta na parede, o aparelho pode ser fixado na parede com as chapas fornecidas.

Faça quatro furos com 5,5 mm (0,22 pol.) de diâmetro na parede de acordo com o gabarito apresentado a seguir.

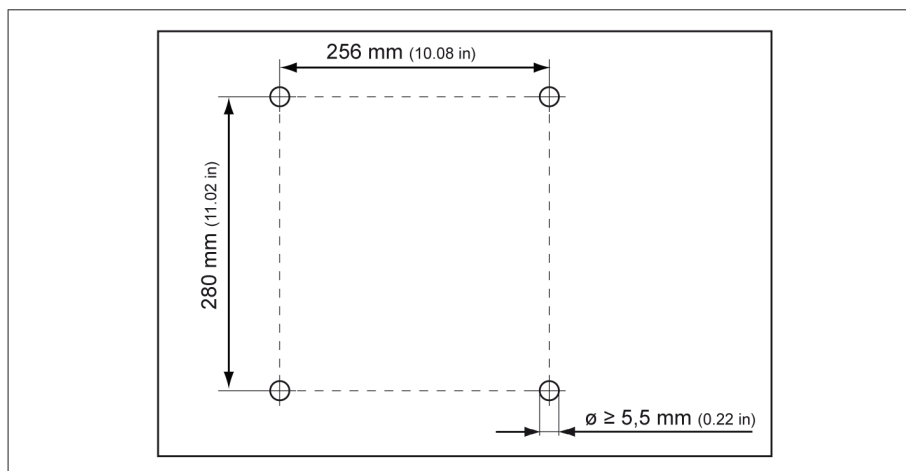



Figura 20: Furos para a montagem na parede com chapas

Para montar o aparelho com as chapas, faça o seguinte:

1. Deitar o aparelho cuidadosamente, apoiando-o sobre a porta.
2. Parafusar as chapas fornecidas com os parafusos de cabeça hexagonal interna ao aparelho pela parte traseira 1.
3. Fixar o aparelho à parede com quatro parafusos (diâmetro máximo de 5 mm/0,22 pol.) 2.

Os parafusos para fixação na parede não fazem parte do material fornecido. O comprimento de parafuso necessário varia conforme a espessura da parede.

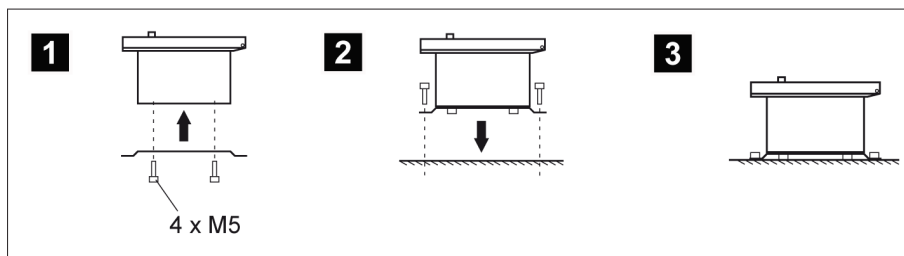



Figura 21: Montagem na parede com chapas

⇨ O aparelho está montado e pode ser cabeado 3.

Execute o cabeamento como indicado do esquema de conexão e como descrito na seção Conectar o aparelho [▶ 40].

5.2.3 Montagem com trilho

Opcionalmente, o aparelho pode ser montado com um clipe de trilho (perfil de extrusão de barra de alumínio com mola de arame centralizada integrada). Com isso, o aparelho pode ser montado em um trilho (conforme EN 50022).

Ao instalar o trilho, deixe espaço suficiente para o aparelho. A partir dos parafusos de fixação do trilho, é preciso deixar, para a caixa do aparelho, um espaço de 5 cm (1,97 pol.) no mínimo para cima e de 35 cm (13,78 pol.) no mínimo para baixo.

Para montar o aparelho com a barra de tampa, faça o seguinte:

1. Deitar o aparelho cuidadosamente, apoiando-o sobre a porta.
2. Parafusar o clipe do trilho com os parafusos de cabeça escareada M5 com sextavado interno fornecidos nos dois furos superiores da parte traseira 1.
3. Prenda o clipe no trilho e pressione a parte inferior cuidadosamente em direção à parede até ouvir o encaixe do clipe 2.

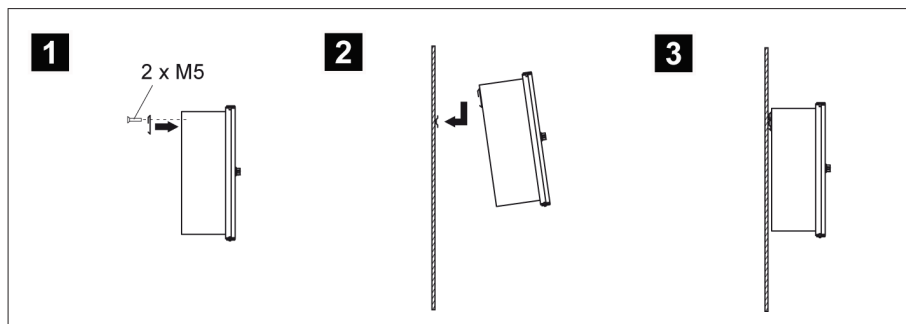



Figura 22: Montagem com trilho

⇨ O aparelho está montado e pode ser cabeado **3**.

Execute o cabeamento como indicado do esquema de conexão e como descrito na seção Conectar o aparelho [▶ 40].

5.2.4 Montagem na parede

Na montagem na parede, o aparelho é fixado diretamente na parede. Faça quatro furos com 5,5 mm de diâmetro cada na parede de acordo com o gabarito apresentado a seguir.

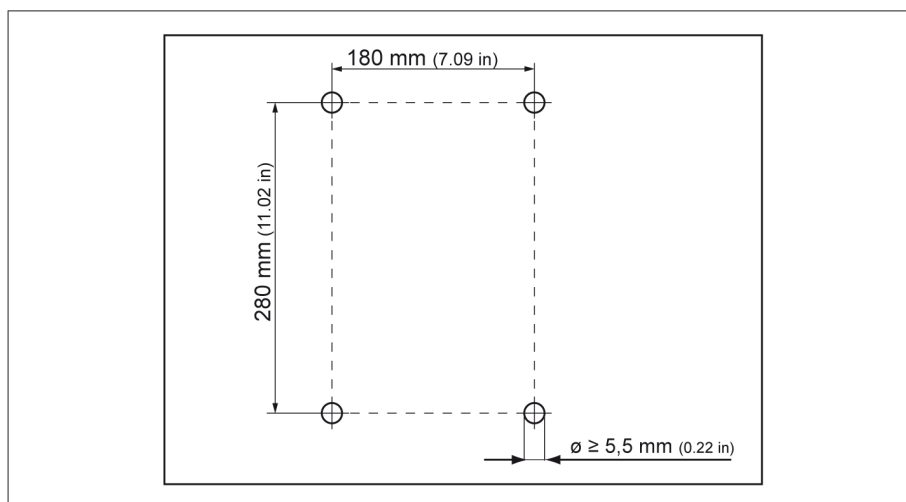



Figura 23: Gabarito de furos para montagem na parede

Para montar o aparelho diretamente na parede, faça o seguinte:

✓ Fechar a porta do aparelho.

▶ Fixar o aparelho na parede com quatro parafusos M5 pela parte traseira **2**.

Os parafusos para montagem na parede não fazem parte do material fornecido. O comprimento de parafuso necessário varia conforme a espessura da parede.

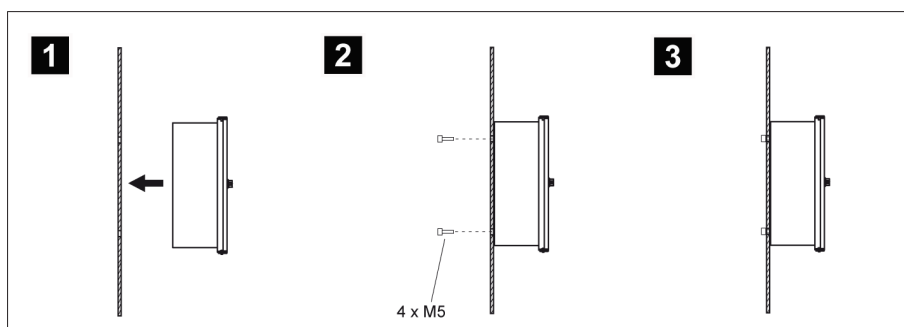



Figura 24: Montagem na parede

⇨ O aparelho está montado e pode ser cabeado 3.

Execute o cabeamento como indicado do esquema de conexão e como descrito na seção Conectar o aparelho.

5.2.5 Desmontar a porta

Com a porta montada, o aparelho corresponde ao tipo de proteção IP54. Se o aparelho for operado exclusivamente em uma atmosfera seca e protegida contra as intempéries climáticas, a porta poderá ser desmontada. O aparelho corresponde então ao tipo de proteção IP21.

Para desmontar a porta, faça o seguinte:

1. Soltar o cabo de ligação à terra da porta com a chave inglesa.

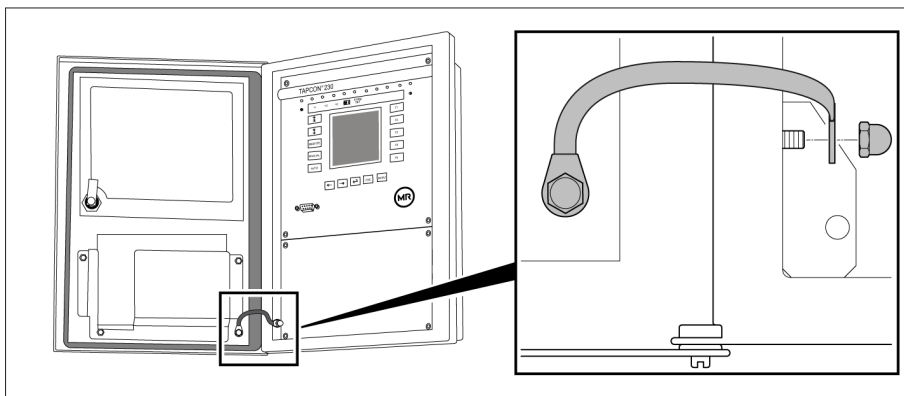



Figura 25: Desmontar a porta

2. Soltar o parafuso de fixação com uma chave de fenda **1** e levantar a porta da ponto de apoio de cima **2**.

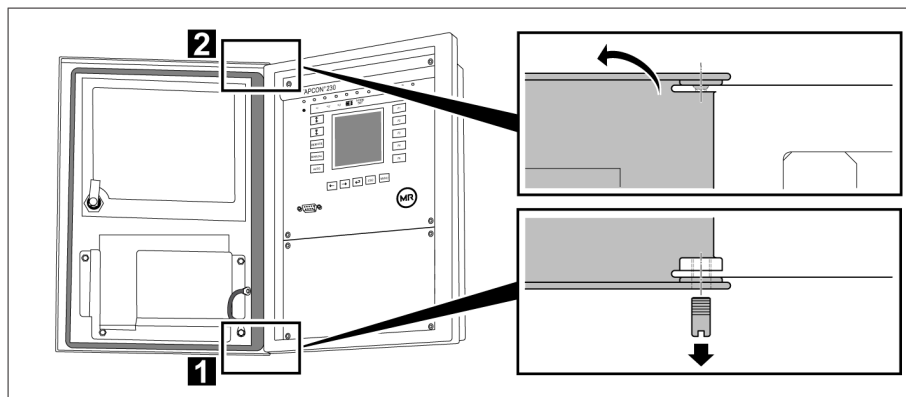



Figura 26: Remover a porta do ponto de apoio

3. Inserir a barra de cobertura no ponto de apoio de cima **1** e de baixo **2** e apertar com os parafusos de cabeça de lentilha fornecidos.

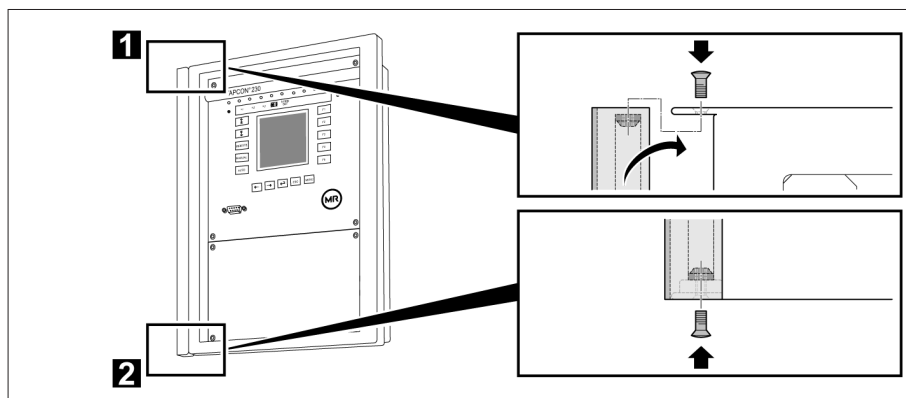



Figura 27: Fixar a barra de cobertura

⇨ A porta está desmontada e os pontos de apoio abertos estão cobertos.

5.3 Conectar o aparelho

Na seção seguinte está descrita a conexão elétrica do aparelho.

⚠ ADVERTÊNCIA

Choque elétrico

Perigo de morte por erros na conexão

- ▶ Fazer a ligação à terra do aparelho através do parafuso de ligação à terra fixado na caixa.
- ▶ Observar a sequência de fases das conexões secundárias do transformador de corrente e do transformador de tensão.
- ▶ Conectar corretamente o relê de saída ao acionamento motorizado.

5.3.1 Cabos recomendados

Durante o cabeamento do aparelho, observe a seguinte recomendação da Maschinenfabrik Reinhausen.

Capacidades de potência altas demais podem impedir que os contatos de relé interrompam a corrente de contato. Considere a influência da capacidade de potência de condutores de comando longos em circuitos de comando acionados por corrente alternada sobre o funcionamento dos contatos de relé.

Cabo	Terminal	Tipo de cabo	Seção transversal do fio	Comprimento máx.	Torque máx. permitido
Entrada analógica	X7	blindado (< 25 Ω/km)	1,5 mm²	400 m	-
Entradas de sinal	X4	blindado	1,5 mm²	-	0,6 Nm
RS232 SUB-D	-	blindado	0,25 mm²	25 m	-
RS485	-	blindado (< 50 Ω/km)	0,75 mm²	1000 m	-
Fibra óptica (placa CI)	-	Fibra de polímero (POF) ou HCS® 1 para fibra de vidro de 660 nm ou HCS® para fibra de vidro de 850 nm (fibra multimodos 50/125 µm ou 62,5/125 µm)	-	POF: 100 m; HCS® (660 nm): 200 m ; HCS® (850 nm): 1000 m ; Fibra de vidro: 2000	-
Fibra óptica (placa IEC-61850)	-	Fibra multimodo 50/125 µm ou 62,5/125 µm	-	2000 m	-
Ethernet RJ45	-	mín. CAT5	-	-	-
Saídas de relé*	X3	não blindado	1,5 mm²	-	0,6 Nm
Saídas de relé* opcionais	X4	não blindado	1,5 mm²	-	0,6 Nm
Medição de corrente	X1:5/6/9	não blindado	4 mm²	-	1,5 Nm
Saídas de relé	X5	não blindado	1,5 mm²	-	0,6 Nm
Entradas de sinal	X6	não blindado	1,5 mm²	-	0,6 Nm
Entradas digitais de posição de tap	X6	blindado	1,5 mm²	-	0,6 Nm
Tensão auxiliar	X6	não blindado	1,5 mm²	-	0,6 Nm
Conexão à rede	X2:3/4	não blindado	1,5 mm²	-	0,6 Nm
CAN Bus	-	blindado	1,0 mm²	2000 m	-

Tabela 7: Cabos recomendados para cabos de conexão

*) Observar a capacidade de potência, ver nota acima.

Os terminais de cabo X1 até X4 encontram-se na placa MIO do aparelho. Os terminais de cabo X5 até X7 encontram-se na placa PIO do aparelho.

5.3.2 Instruções para a instalação de fibra óptica

Para que a transmissão de dados através da fibra óptica ocorra sem problemas, você deve ter o cuidado necessário para que sejam evitadas sobrecargas mecânicas não só na instalação da fibra óptica mas também posteriormente durante a operação.

Note o seguinte:

- Os raios de curvatura mínimos permitidos não podem ser ultrapassados (não dobrar a fibra óptica).
- Os cabos de fibra óptica não podem ser estirados nem comprimidos. Respeite os respectivos valores de carga permitidos.
- Os cabos de fibra óptica não podem ser torcidos nem entrançados.
- Durante a instalação, tenha cuidado com arestas afiadas que possam danificar o revestimento dos cabos de fibra óptica ou que posteriormente possam exercer sobrecarga mecânica sobre o revestimento.
- Deixe uma reserva de cabo na área dos armários de distribuição, por exemplo. Posicione a reserva de modo a impedir que o cabo de fibra óptica seja dobrado ou girado ao puxar.

5.3.3 Compatibilidade eletromagnética

O aparelho foi desenvolvido em conformidade com as normas de CEM aplicáveis. Para que as exigências das normas de CEM sejam mantidas, devem ser observados os pontos indicados a seguir.

5.3.3.1 Exigência relativa ao cabeamento do local de montagem

Ao escolher o local de montagem, observe o seguinte:

- A proteção contra sobretensão da instalação deve ser eficaz.
- A ligação à terra da instalação de corresponder aos regulamentos técnicos.
- Peças separadas da instalação devem ser ligadas através de uma compensação de potencial.
- O aparelho e o respectivo cabeamento devem manter uma distância mínima de 10 m a interruptores de potência, separadores de carga e barramentos.

5.3.3.2 Exigência relativa ao cabeamento do local de operação

Durante o cabeamento do local de operação, observe o seguinte:

- Os cabos de conexão devem ser acondicionados em canais de cabos ligados à terra.
- Não acondicionar em um canal de cabos condutores propensos a causar interferência (por exemplo, condutores de força) ou condutores sensíveis a interferência (por exemplo, condutores de sinal).
- Deve ser mantida uma distância maior que 100 mm entre condutores propensos a causar interferência e condutores sensíveis a interferência.

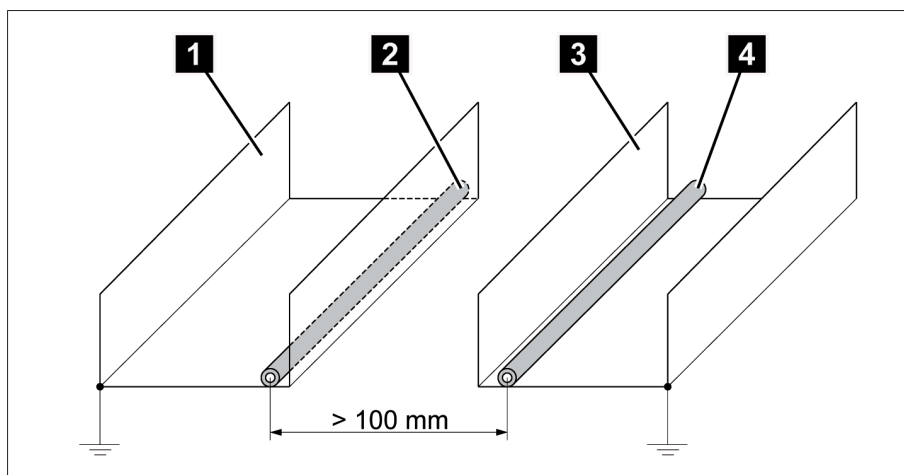



Figura 28: Acondicionamento de cabos recomendado

1	Canal de cabos para condutores propensos a causar interferência	3	Canal de cabos para condutores sensíveis a interferência
2	Condutor propenso a causar interferência (p. ex. condutor de força)	4	Condutor sensível a interferência (por exemplo, condutor de sinal)

- Ligar à terra e curto-circuitar os condutores de reserva.
- Em nenhuma hipótese o aparelho deve ser conectado a cabos multipolares.
- Os condutores de sinal devem estar acondicionados em um cabo blindado.
- No centro do cabo, os fios (condutores de ida e de volta) devem ser torcidos aos pares.
- A blindagem deve ter cobertura total (360º) no aparelho ou ser ligada a uma barra de aterramento próxima.

A utilização de "pigtails" pode reduzir consideravelmente a eficácia da blindagem. Ligue a blindagem com pouca distância e por toda a área.

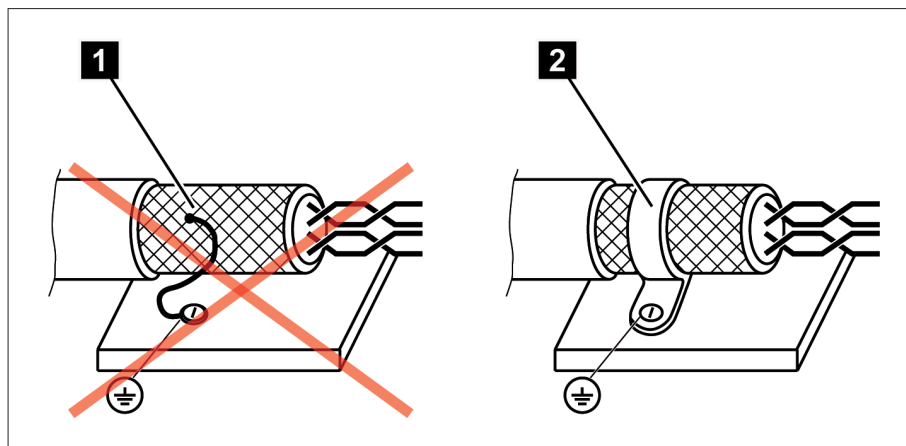



Figura 29: Ligação aconselhada da blindagem

1	Ligação da blindagem através de um "pigtail"	2	Ligação da blindagem de área completa

5.3.3.3 Exigência relativa ao cabeamento no armário de distribuição

No cabeamento do armário de distribuição, observe o seguinte:

- O armário de distribuição para a montagem do aparelho deve ser preparado de acordo com CEM:
  - Divisão funcional do armário de distribuição (separação espacial)
  - Compensação de potencial constante (todas as peças de metal são interligadas)
  - Cabeamento em conformidade com CEM (separação de linhas propensas a causar interferência de linhas sensíveis a interferência)
  - Blindagem otimizada (caixa de metal)
  - Proteção contra sobretensão (proteção contra raios)
  - Aterramento geral (barra de aterramento principal)
  - Cabeamentos em conformidade com CEM
  - As bobinas de acionador existentes devem ser conectadas
- Os cabos de conexão do aparelho devem ser acondicionados bem próximos à caixa metálica ligada à terra ou em suportes de cabos de metal ligados à terra.
- As linhas de sinal e de força devem ser acondicionadas em suportes de cabos separados.
- A ligação à terra do aparelho deve ser feita pelo parafuso previsto para essa finalidade com uma fita de massa (seção transversal mínima de 8 mm²).

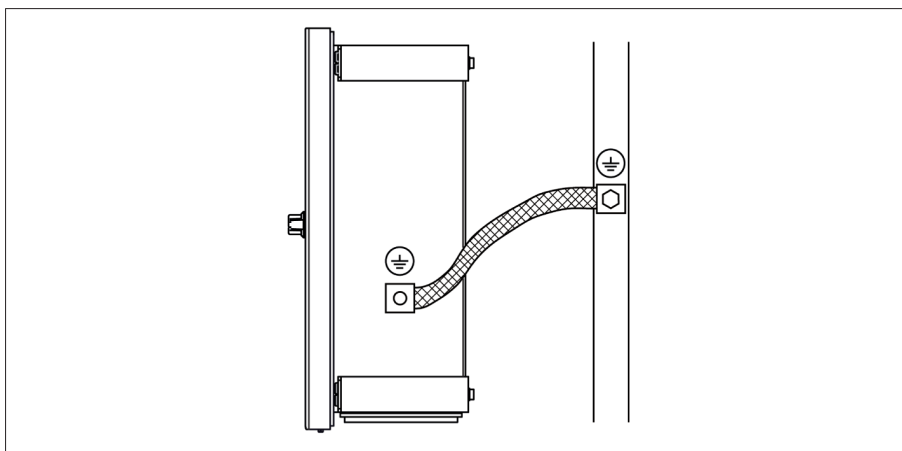



Figura 30: Conexão da fita de massa

Ligação à terra para o cabeamento interno do aparelho

O seguinte gráfico mostra a ligação à terra do cabeamento interno do aparelho.

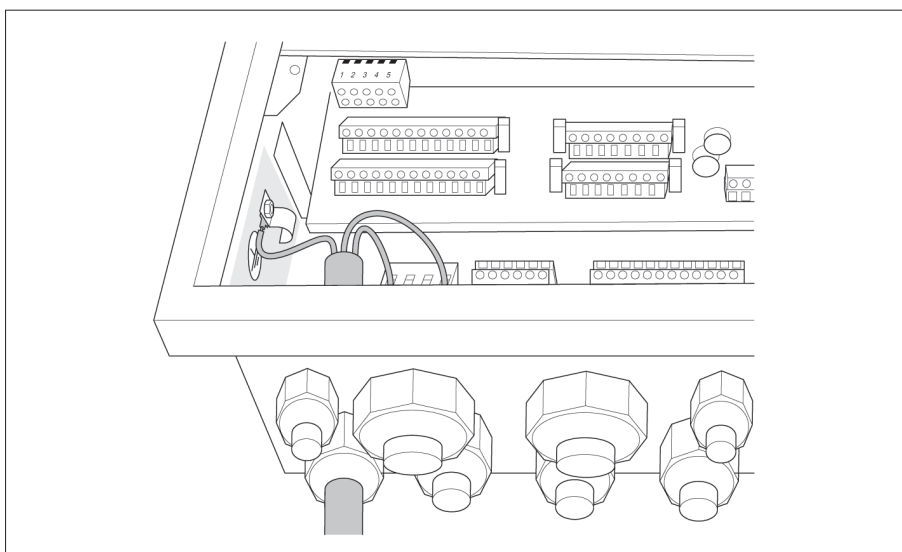



Figura 31: Ligação à terra interna do aparelho

5.3.3.4 Instruções sobre a blindagem do CAN Bus

Para a operação sem erros do CAN Bus é necessário conectar a blindagem de acordo com uma das variantes seguintes. Se nenhuma das duas variantes for possível, recomendamos o uso de cabos de fibra de vidro. Os cabos de fibra de vidro desconectam os reguladores de tensão e não são sensíveis a transientes eletromagnéticos (surge e burst).

AVISO

Danos ao aparelho

Se a blindagem do cabo do CAN Bus for ligada a aparelhos com potenciais diferentes, pode haver um fluxo de corrente através da blindagem. Essa corrente pode causar danos às placas de comunicação.

► Ligue os aparelhos para a ligação equipotencial a uma barra de ligação à terra

► Tenha o cuidado de conectar a blindagem do cabo do CAN Bus somente a um aparelho se os dois aparelhos tiverem potenciais diferentes.

Variante 1: Os aparelhos conectados têm o mesmo potencial

Se os aparelhos que devem ser conectados tiverem o mesmo potencial, faça o seguinte:

1. Conecte todos os aparelhos para a equiparação de potencial a uma barra de equiparação de potencial.
2. Conectar a blindagem do cabo do CAN Bus a todos os aparelhos conectados.

Variante 2: Os aparelhos conectados não têm o mesmo potencial

Note que a eficácia da blindagem é menor nesta versão.

Se os aparelhos que devem ser conectados não tiverem o mesmo potencial, faça o seguinte:

► Conectar a blindagem do cabo do CAN Bus **somente a um** aparelho.

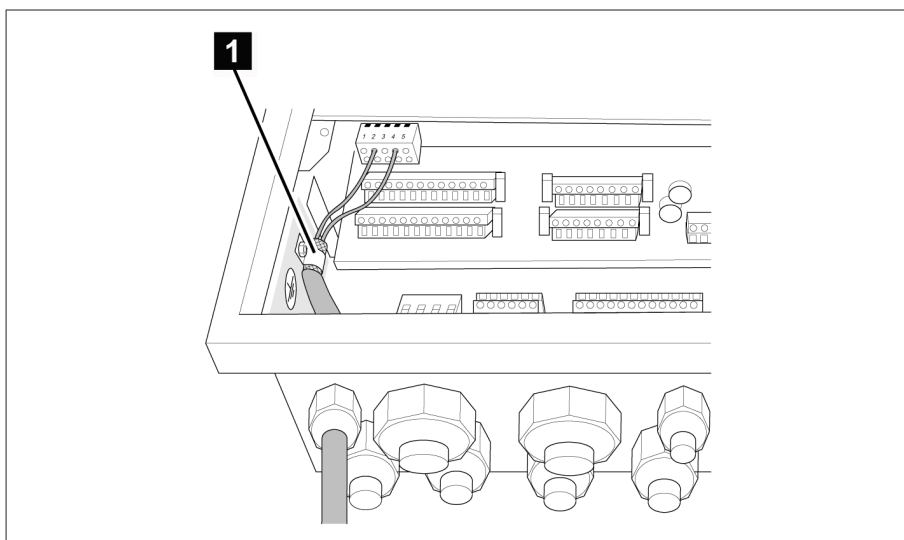



Figura 32: Fixação da blindagem

1	Fixação da blindagem do cabo do CAN Bus

5.3.4 Conectar as linhas na periferia do equipamento

Para ter uma melhor visão do conjunto ao conectar, faça o cabeamento somente de tantos cabos quanto forem necessários

Para conectar as linhas na periferia do equipamento, faça o seguinte:

✓ Para o cabeamento, utilize exclusivamente os cabos especificados. Observe os cabos recomendados. [▶ 41]

▶ Conecte as linhas que devem ser cabeadas com o aparelho conforme os esquemas de conexão fornecidos na periferia do equipamento.

5.3.5 Alimentação do regulador de tensão através de uma tensão auxiliar

O aparelho é alimentado normalmente através do transformador de tensão. Se a tensão de alimentação e potência necessárias (ver “Dados técnicos”) não estiverem disponíveis para o transformador de tensão, o aparelho deve ser alimentado através de uma tensão auxiliar de 88...265VAC/DC, 50...60Hz.

Para alimentar o aparelho através de uma tensão auxiliar, faça o seguinte:

1. **AVISO!** Danos ao transformador de tensão. Se houver pontes encaixadas entre os terminais X2:1/3 e X2:2/4, a conexão de uma tensão auxiliar pode causar danos ao transformador de tensão. Remover as pontes entre os terminais X2:1/3 e X2:2/4.
2. Conectar o transformador de tensão aos terminais X2:1 e X2:2.
3. Conecte a tensão auxiliar utilizando os seguintes terminais: X2:3 e X2:4.

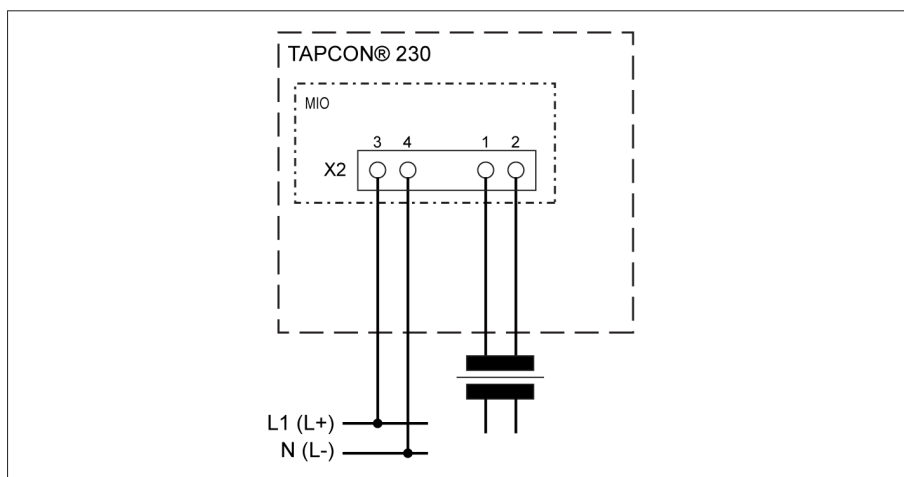



Figura 33: Conexão de transformador de tensão e tensão auxiliar

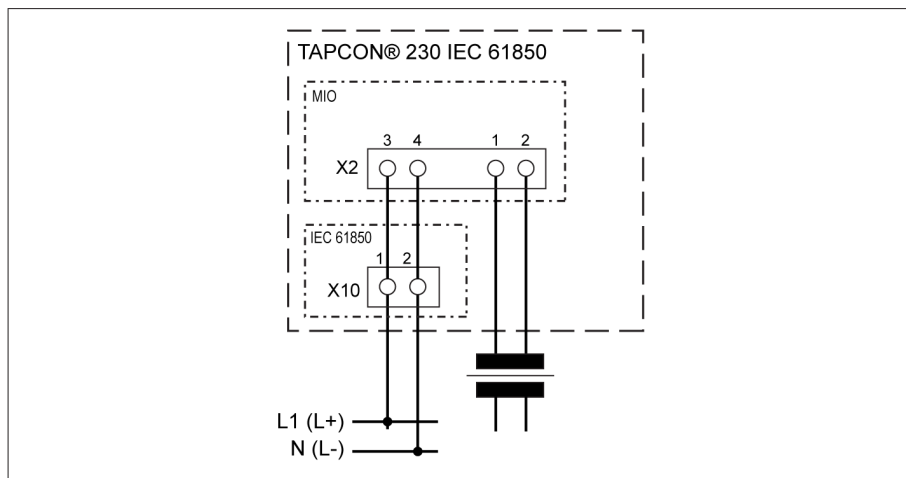



Figura 34: Conexão de transformador de tensão e tensão auxiliar (com placa IEC-61850)

A ligação entre o terminal X10 na placa IEC-61850 e o terminal X2 na placa MIO já são previamente cabeadas, portanto você não precisa conectá-las.

5.3.6 Cabear o aparelho

Para ter uma melhor visão do conjunto ao conectar, faça o cabeamento somente de tantos cabos quanto forem necessários

Para fazer o cabeamento do aparelho, faça o seguinte:

✓ Para o cabeamento, utilize exclusivamente os cabos especificados. Observe os cabos recomendados [▶ 41].

✓ Faça o cabeamento das linhas na periferia do equipamento [▶ 47].

1. Remover os quatro parafusos de sextavado interno da placa de cobertura e remover a própria placa.
2. Desconectar os conectores necessários.
3. Remover os quatro parafusos de cabeça hexagonal interior da chapa do prensa-cabo e retirar a chapa.
4. Remover os bujões cegos dos prensa-cabos necessários para que seja possível passar os cabos.

Os prensa-cabos não utilizados devem ser fechados com bujões cegos para garantir o tipo de proteção IP54.

5. Isolar os cabos e fios.
6. Crimpar os fios cochados com caixas terminais.
7. Passar os cabos pelo prensa-cabo
8. Passar os fios pelos respectivos terminais do conector.
9. Fixar os parafusos dos terminais respectivos com auxílio de uma chave de fenda.
10. Passar a chapa do prensa-cabo pela abertura do aparelho destinada a isso.
11. Conectar os conectores nas respectivas tomadas.
12. Fixar a chapa de prensa-cabo na caixa do aparelho com quatro parafusos de sextavado interno.

5.3.7 Verificar a operacionalidade

Para ter certeza de que o cabeamento do aparelho está correto, verifique a operacionalidade do aparelho.

AVISO

Danos ao aparelho e periferia da instalação

Um aparelho conectado incorretamente pode sofrer danos e causar danos à periferia da instalação.

- ► Antes da colocação em funcionamento, verificar o circuito total.
- ► Antes da colocação em funcionamento, verificar a tensão real e a tensão de serviço.

Verifique os seguintes pontos:

- Depois de conectar o aparelho na rede elétrica, a tela exibirá o logotipo MR e, em seguida, a tela de operação.
- O LED verde *Indicação de operação* na parte superior esquerda da placa frontal do aparelho acende.

A montagem do aparelho está concluída e o aparelho pode ser configurado. Os procedimentos necessários para isso estão descritos no capítulo seguinte.

6 Colocação em funcionamento

Antes de colocar o aparelho em funcionamento, é preciso ajustar alguns parâmetros e realizar alguns testes de funcionamento. Esses testes estão descritos nos próximos capítulos.

AVISO

Danos ao aparelho e periferia da instalação

Um aparelho conectado incorretamente pode sofrer danos e causar danos à periferia da instalação.

- ► Antes da colocação em funcionamento, verificar o circuito total.
- ► Antes da colocação em funcionamento, verificar a tensão real e a tensão de serviço.

Para a avaliação do modo de operação do aparelho, recomenda-se a utilização de um aparelho de registro para registrar o valor real da tensão do transformador de medição.

6.1 Ajustar o contraste do visor

O contraste do visor pode ser ajustado através de um parafuso de ajuste na parte da frente do aparelho. Para ajustar o contraste, faça o seguinte:

- ► Rodar o parafuso de ajuste na parte da frente do aparelho com uma chave de fenda até estar ajustado o contraste desejado.

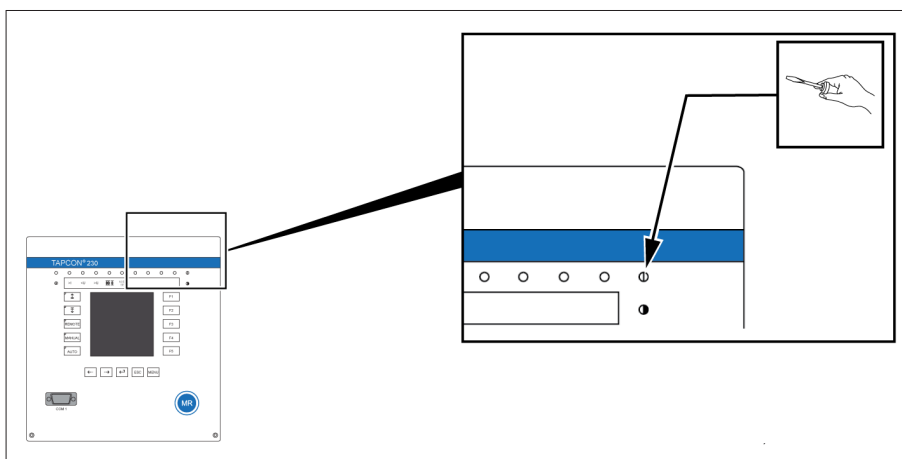



Figura 35: Ajustar o contraste do visor

6.2 Ajustar os parâmetros

Para a colocação em funcionamento do aparelho, você deve ajustar os seguintes parâmetros. Para informações mais detalhadas sobre os parâmetros, consulte as respectivas seções.

6.2.1 Definir o idioma

Com este parâmetro, você pode ajustar o idioma de exibição do aparelho. Estão disponíveis os seguintes idiomas:

Inglês	Italiano
Alemão	Português
Francês	Russo
Espanhol	

Para definir o idioma, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F3] Generalidades.
   ⇨ Idioma
2. Pressionar [F1] ou [F5] para selecionar o idioma desejado.
3. Pressionar [↵].

⇨ O idioma está definido.

6.2.2 Ajustar outros parâmetros

Ajuste outros parâmetros para a colocação em funcionamento do aparelho. Para informações mais detalhadas sobre os respectivos parâmetros, consulte o capítulo Funções e ajustes [▶ 64].

Ajustar os dados do transformador

Ajuste os dados do transformador e a sequência de fases do transformador de corrente e do transformador de tensão:

1. Ajustar a tensão primária do transformador [▶ 99].
2. Ajustar a tensão secundária do transformador [▶ 99].
3. Ajustar a corrente primária do transformador [▶ 100].
4. Selecionar a conexão do transformador de corrente [▶ 101].
5. Selecionar a comutação do transformador [▶ 101].

Ajustar NORMset

Se desejar colocar a regulagem de tensão em funcionamento com rapidez, poderá ativar o modo NORMset. Se quiser ajustar os parâmetros você mesmo, prossiga com as seções seguintes.

► Ativar NORMset e ajustar os parâmetros correspondentes [▶ 73].

Ajustar os parâmetros de regulagem

Ajuste os seguintes parâmetros de regulagem:

1. Ajustar o valor de referência 1 [▶ 77].
2. Ajustar a faixa de operação [▶ 80].
3. Ajustar o tempo de retardamento T1 [▶ 81].

Ajustar a compensação de linha (opcional)

Se for necessário usar compensação de linha, você deverá ajustar todos os parâmetros importantes para isso:

1. Selecionar o método de compensação LDC [▶ 93].
2. Ajustar os dados da linha para a queda de tensão ôhmica Ur [▶ 94].
3. Ajustar os dados da linha para a queda de tensão indutiva Ux [▶ 95].

Ajustar a operação em paralelo (opcional)

Se for necessário usar operação em paralelo, você deverá ajustar todos os parâmetros importantes para isso:

1. Ajustar o método de operação em paralelo para o método de corrente reativa circulante [▶ 106].
2. Atribuir o endereço de CAN Bus [▶ 106].
3. Ajustar a sensibilidade da corrente reativa circulante [▶ 107].
4. Ajustar o bloqueio da corrente reativa circulante [▶ 108].

Ajustar a detecção da posição de tap através da entrada analógica (opcional)

Se desejar detectar a posição de tap através da entrada analógica, deverá ajustar os parâmetros necessários para isso:

► Detectar as posições de tap através da entrada analógica (placa PIO barra de terminais X7) [▶ 115].

Todos os parâmetros relativos à colocação em funcionamento foram inseridos. Prossiga com os testes de funcionamento.

Ajuste remoto do valor de referência

Se desejar alterar o ajuste remoto do valor de referência, deverá ajustar os parâmetros necessários para isso.

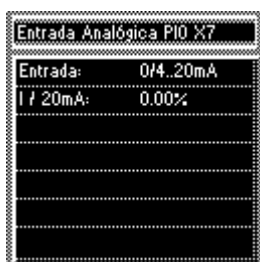
► Ativar o ajuste remoto do valor de referência e ajustar os parâmetros correspondentes [▶ 118].

Ajustar o protocolo de sistema de controle (opcional)

Se um protocolo de sistema de controle é necessário, deverá ajustar todos os parâmetros importantes para isso. Para informações mais detalhadas, consulte a folha suplementar fornecida para a descrição do protocolo de sistema de controle.

6.3 Calibrar a entrada analógica

Para que seja possível utilizar a entrada analógica é preciso calibrá-la. A calibração serve para a compensação do circuito de medição externo.

A calibração pode ser interrompida a qualquer tempo com a tecla F3.

Para executar a calibração, faça o seguinte:

1. MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Entrada analógica X7 da placa PIO.
2. Pressiona F5 para iniciar a calibração.
   ⇨ É exibida uma tela com instruções de operação.
3. Conectar a coroa potenciométrica.
4. Girar a coroa potenciométrica para a posição final “RMax”.
5. Pressionar F5 para executar a calibração.

O procedimento pode durar até 3 minutos. Se esse tempo for ultrapassado, aparecerá a mensagem de erro “*Verificar o contato deslizante*”. Nesse caso, verifique se a coroa potenciométrica está conectada corretamente e não está defeituosa.

Para ajustar mais parâmetros para ajuste remoto do valor de referência, faça o seguinte:

1. Selecionar a detecção analógica da posição de tap [▶ 118].
2. Ajustar o valor-limite inferior [▶ 119].
3. Ajustar o valor-limite superior [▶ 120].

⇨ A detecção analógica da posição de tap está ajustada.

6.4 Testes de funcionamento

Antes de comutar da operação manual para a operação automática, a Maschinenfabrik Reinhausen recomenda a realização de testes de funcionamento. Esses testes de funcionamento estão descritos nas seções seguintes. Para todos os testes de funcionamento, observe os seguintes pontos:

- O modo de operação REMOTO tem de estar desativado para que seja possível comandar manualmente o comutador de derivação em carga na operação manual.
- O comutador de derivação em carga somente pode ser comandado de forma manual na operação manual com as teclas ↥ e ↧.
- Durante o teste de funcionamento têm de ser ajustados os parâmetros mais importantes. Os detalhes sobre os parâmetros mencionados podem ser encontrados no capítulo Funções e ajustes [▶ 64].

6.4.1 Testar as funções de regulagem

Nesta seção é descrito como você pode testar as funções de regulagem do aparelho:

✓ Tem de haver tensão de alimentação.

1. Pressionar MANUAL para selecionar a operação manual.
2. Ajustar a relação de multiplicação dos transformadores de tensão e transformadores de corrente, assim como a disposição de medição.
3. Medir a tensão real e comparar com o valor de medição exibido na tela principal do aparelho.
4. Pressionar repetidamente a tecla ⇢ para exibir os valores de operação de corrente, potência e ângulo de fase e compará-los com os valores dos dispositivos de medição.
5. Comandar o comutador de derivação em carga manualmente com as teclas ↑ ou ↓ até que a tensão de medição U_{real} atinja a tensão de referência U_{ref} que deve ser ajustada no passo seguinte.
6. Ajustar o valor de referência 1 para o valor desejado.
7. Ajustar a faixa de operação em conformidade com a tensão de tap [▶ 79].
8. Ajustar o tempo de retardamento T1 para 20 segundos [▶ 81].
9. Ajustar a resposta de controle T1 para linear [▶ 81].
10. Pressionar ↑ para passar o comutador de derivação em carga para 1 posição mais alta.
11. Pressionar AUTO para selecionar a operação automática.
    ⇨ Depois de 20 segundos, o aparelho comanda o comutador de derivação em carga de volta para a posição de serviço original.
12. Pressionar MANUAL para selecionar a operação manual.
13. Pressionar ↓ para passar o comutador de derivação em carga para 1 posição mais baixa.
14. Pressionar AUTO para selecionar a operação automática.
    ⇨ Depois de 20 segundos, o aparelho comanda o comutador de derivação em carga de volta para a posição de serviço original.
15. Pressionar MANUAL para selecionar a operação manual.
16. Ajustar o tempo de retardamento T2 para 10 segundos [▶ 82].
17. Ativar o tempo de retardamento T2.
18. Pressionar ↑ 2 vezes para passar o comutador de derivação em carga para 2 posições mais altas.

19. Pressionar AUTO para selecionar a operação automática.
    - ⇨ Depois de 20 segundos o aparelho passa o comutador de derivação em carga 1 posição para baixo e, decorridos mais 10 segundos, mais uma posição para baixo.
20. Pressionar MANUAL para selecionar a operação manual.
21. Ajustar o tempo de retardamento T1 [▶ 81] e tempo de retardamento T2 [▶ 82] para o valor desejado.

Para o **tempo de retardamento T1** recomendamos para a colocação em funcionamento do transformador um ajuste provisório de 100 segundos. Dependendo das condições de serviço, você poderá determinar o tempo de retardamento também somente depois de um tempo de observação mais longo. Para isso, é conveniente registrar a evolução da tensão real e o número de comutações de taps por dia.

6.4.2 Verificar as funções adicionais

Esta seção descreve como é possível testar as seguintes funções adicionais:

- Bloqueio por subtensão
- Bloqueio por sobretensão
- Ativação dos valores de referência 2 e 3
- Compensação de linha
- Compensação Z

Para isso, faça o seguinte:

Testar o bloqueio por subtensão U<

1. Pressionar MANUAL para selecionar a operação manual.
2. Ajustar a subtensão U< [%] para o valor 85 %.
3. Ajustar o parâmetro Bloqueio U< como ligado [▶ 85].
4. Ajustar o valor de referência 1 de modo que a tensão de medição Ureal esteja abaixo do valor-limite da subtensão U< [%].

Tensão de medição = 100 V

Valor de referência 1 = ajustar para o valor 120 V (superior a 100 V/0,85 = 117 V).

- ⇨ O LED *Subtensão U<* acende.
- ⇨ Após cerca de 10 segundos é exibida no visor a mensagem *Subtensão* e o respectivo relé de sinalização é ativado. O contato *X4:1/3* fecha e o contato *X4:2/3* abre.

5. Pressionar [AUTO] para selecionar a operação automática.
   - ⇨ O aparelho está bloqueado e não emite nenhum comando de posição.
6. Pressionar [MANUAL] para selecionar a operação manual.
7. Voltar a ajustar os valores de operação do **Valor de referência 1** e **Subtensão U< [%]** com os valores de operação desejados.

⇨ O teste de funcionamento para o bloqueio por subtensão está concluído.

Testar o bloqueio por sobretensão U>

1. Pressionar [MANUAL] para selecionar a operação manual.
2. Ajustar a sobretensão U> [%] para o valor 115 %.
3. Ajustar o parâmetro Valores-limite absolutos como desligado.
4. Ajustar o valor de referência 1 de modo que a tensão de medição Ureal esteja acima do valor-limite da sobretensão U> [%].

Tensão de medição = 100 V

Valor de referência 1 = Ajustar para o valor 85 V (inferior a 100 V/1,15 = 87 V).

   - ⇨ O LED *Sobretensão U>* acende.
   - ⇨ A mensagem *Sobretensão* é exibida no visor e o respectivo relé de sinalização é ativado. O contato *X4:1/3* fecha e o contato *X4:2/3* abre.
5. Pressionar [AUTO] para selecionar a operação automática.
   - ⇨ O relé de saída BAIXAR emite um comando de posição a cada 1,5 segundos.
6. Pressionar [MANUAL] para selecionar a operação manual.
7. Voltar a ajustar os valores de operação do **Valor de referência 1** e **Sobretensão U> [%]** com os valores de operação desejados.

⇨ O teste de funcionamento para o bloqueio por sobretensão está concluído.

Testar o valor de referência 2 e o valor de referência 3

1. Pressionar [MANUAL] para selecionar a operação manual.
2. Ajustar o **valor de referência 2** para o valor desejado.
3. Ligar a tensão *L+* ao terminal *X4:17 Valor de referência 2* (veja esquema de ligação).
4. Pressionar [ESC] repetidamente até que seja exibida a tela principal.
   - ⇨ O **valor de referência 2** é exibido na tela principal.
5. Ajustar o valor de referência 3 para o valor desejado.

6. Ligar a tensão *L+* ao terminal *Valor de referência 3* (veja esquema de ligação).
7. Pressionar ESC repetidamente até que seja exibida a tela principal.
   ⇨ O **valor de referência 3** é exibido na tela principal.

⇨ Os testes de funcionamento para o **valor de referência 2** e **valor de referência 3** estão concluídos.

Testar a compensação de linha

Se desejar utilizar a compensação de linha, deverá realizar este teste de funcionamento. Para os testes de funcionamento seguintes tem de existir uma corrente de carga de ≥ 10 % da corrente nominal do transformador. Antes do teste de funcionamento, certifique-se de que todos os parâmetros para a Line Drop Compensation e para a Compensação Z estão ajustados para o valor **0**.

1. Pressionar MANUAL para selecionar a operação manual.
2. Ajustar o parâmetro Método de compensação para LDC.
3. Pressionar ESC repetidamente até que seja exibida a tela principal.
4. Se necessário, pressionar ··→ até ser exibido o desvio de regulação **dU** .
   ⇨ A tensão de medição deve estar situada dentro da faixa de operação.
5. Ajustar o parâmetro Compensação de linha Ur com 20,0 V.
   ⇨ O desvio de regulação dU deve ser negativo.
6. Ajustar o parâmetro Compensação de linha Ux com -20,0 V.
7. Pressionar ESC repetidamente até que seja exibida a tela principal.
8. Se necessário, pressionar ··→ até ser exibido o desvio de regulação **dU** .
   ⇨ O desvio de regulação **dU** deve ser positivo.

Se o desvio de regulação ocorrer na direção oposta, a polaridade do transformador de corrente deve ser trocada.

9. Ajustar os parâmetros **Compensação de linha Ur** e **Compensação de linha Ux** com os valores de operação desejados.

⇨ O teste de funcionamento para a compensação de linha está concluído.

Testar a compensação Z

Se deseja utilizar a compensação Z, é necessário realizar este teste de funcionamento. Para o teste de funcionamento seguinte é necessário que exista uma corrente de carga de ≥ 10 % da corrente nominal do transformador.

1. Pressionar [MANUAL] para selecionar a operação manual.
2. Ajustar todos os parâmetros para Line Drop Compensation e compensação Z para 0.
3. Ajustar o parâmetro Método de compensação para Z.
4. Pressionar [ESC] repetidamente até que seja exibida a tela principal.
5. Se necessário, pressionar [→] até ser exibido o desvio de regulação **dU** .
   ⇨ A tensão de medição deve estar situada dentro da faixa de operação.
6. Ajustar o parâmetro Compensação Z com 15,0 V.
7. Pressionar [ESC] repetidamente até que seja exibida a tela principal.
8. Se necessário, pressionar [→] até ser exibido o desvio de regulação **dU** .
   ⇨ O desvio de regulação dU deve ser negativo.

Se o desvio de regulação ocorrer na direção oposta, a polaridade do transformador de corrente deve ser trocada.

9. Ajustar os parâmetros **Compensação Z** e **Valor-limite da compensação Z** com os valores de operação desejados.

⇨ O teste de funcionamento para a compensação Z está concluído.

6.4.3 Testar a operação em paralelo

Nesta seção é descrito como você pode realizar o teste de funcionamento para a operação em paralelo.

Requisitos

O requisito para que a operação em paralelo funcione sem problemas é a colocação em funcionamento do regulador de tensão na operação individual. Assegure-se de que os requisitos mencionados abaixo foram satisfeitos.

- Todos os aparelhos estão ajustados para os mesmos parâmetros de operação para **valor de referência**, **sensibilidade da corrente reativa circulante** e **tempo de retardamento T1**.
- Em todos os aparelhos, a sensibilidade da corrente reativa circulante tem de estar ajustada para 0 %.
- O parâmetro **Bloqueio da corrente reativa circulante** tem de estar ajustado para 20 %.
- Todos os ajustes têm de ser realizados na operação manual.

- Cada aparelho necessita de um endereçamento individual no CAN Bus.

6.4.3.1 Testar a sensibilidade da corrente reativa circulante

Esta seção contém uma descrição de como é possível realizar o teste de funcionamento para a sensibilidade da corrente reativa circulante.

1. Colocar os dois transformadores em operação individual na mesma tensão real com a ajuda dos comutadores de derivação em carga.
   ⇨ Os dois aparelhos estarão em estado de equilíbrio se o desvio de regulação dU [%] for menor que a **faixa de operação** ajustada. Isso pode ser identificado na tela principal se a marca de tensão de medição U_{real} se encontrar dentro da faixa de operação.
2. Conectar os transformadores em paralelo e ativar o comando paralelo.
   ⇨ Os dois aparelhos devem continuar no estado de equilíbrio.
   ⇨ O LED *Operação em paralelo* na placa frontal acende.
3. Em um dos dois transformadores, passe o comutador de derivação em carga uma posição de tap para cima e, no segundo transformador, passe o comutador de derivação em carga uma posição de tap para baixo.
   ⇨ Os dois aparelhos devem continuar no estado de equilíbrio.
4. Ajustar a **sensibilidade da corrente reativa circulante** de modo que a indicação do efeito do valor ajustado para a faixa de operação ultrapasse em aprox. 0,2 % a 0,3 %.
   ⇨ O valor do efeito se altera no texto de ajuda na última linha do visor.
5. Ajustar o valor indicado no passo anterior em todos os aparelhos conectados com operação em paralelo.
6. Pressionar AUTO nos dois aparelhos para selecionar a operação automática.
   ⇨ Os aparelhos emitem um comando para que os comutadores de derivação em carga voltem para as posições de tap originais.

⇨ O teste de funcionamento para a sensibilidade da corrente reativa circulante está concluído.

Se as posições de tap anteriores não forem alcançadas, aumente o valor do parâmetro Sensibilidade da corrente reativa circulante [▶ 107].

Caso um dos dois comutadores de derivação em carga comutar uma ou mais posições de tap para cima e o outro, em vez disso, comutar para baixo, diminua o valor do parâmetro Sensibilidade da corrente reativa circulante [▶ 107].

Depois de ajustar o fator de influência **Sensibilidade da corrente reativa circulante**, prossiga com o teste de funcionamento do bloqueio da corrente reativa circulante na seção seguinte.

6.4.3.2 Testar o bloqueio da corrente reativa circulante

Nesta seção é descrito como você pode realizar o teste de funcionamento para o bloqueio da corrente reativa circulante.

1. Em um aparelho, pressionar MANUAL para selecionar a operação manual.
2. Com a ajuda do comando manual, aumente o ajuste do respectivo acionamento motorizado pela diferença de taps máxima permitida das posições de serviço entre os transformadores com operação em paralelo (por exemplo 1...2 taps).

Se você ajustar o bloqueio da corrente reativa circulante na etapa seguinte, aguarde cerca de 2...3 segundos entre uma etapa e outra.

3. Ajustar o parâmetro **Método de operação em paralelo** para **Corrente reativa circulante**.
4. Diminuir o parâmetro **Bloqueio da corrente reativa circulante**, partindo do valor ajustado de 20 %, em passos de 1 % até [▶ 108] ser exibida a mensagem *Erro na operação em paralelo: Limite de corrente reativa circulante ultrapassado*.
   - ⇨ O LED *Operação em paralelo* acende quando for alcançado o limite do bloqueio da corrente reativa circulante.
   - ⇨ Qualquer regulagem subsequente será bloqueada.
5. Após o tempo de retardamento ajustado para a mensagem de erro na operação em paralelo (Tempo ajustável [▶ 112]), o relê de sinalização X5:12 (ajuste padrão) é ativado.
6. Voltar a ajustar o parâmetro **Bloqueio da corrente reativa circulante** para um valor mais alto até a mensagem *Erro na operação em paralelo: Limite de corrente reativa circulante ultrapassado* apagar.
7. Pressionar AUTO para selecionar a operação automática.
   - ⇨ O acionamento motorizado é automaticamente colocado na posição de serviço original.
8. Ajustar o valor definido para o **bloqueio da corrente reativa circulante** também nos outros aparelhos com operação em paralelo.

Se um ou todos os aparelhos sinalizarem *Erro na operação em paralelo: Limite de corrente reativa circulante ultrapassado*, apesar de as entradas de comando em todos os aparelhos estarem conectadas corretamente , todos os aparelhos bloqueiam.

As causas podem ser variadas. Para mais informações, leia o capítulo Resolução de falhas [▶ 149].

⇨ O teste de funcionamento para o bloqueio da corrente reativa circulante está concluído.

6.4.3.3 Testar o método de sincronização de taps

Esta seção descreve como é possível realizar o teste de funcionamento para a sincronização de taps (mestre/escravo). Se um escravo alterar a sua posição em sentido contrário ao do mestre, é necessário alterar o ajuste do parâmetro Direção dos taps no escravo de **padrão** para **invertido**.

AVISO

Danos por causa da formação de corrente reativa circulante

Se os parâmetros não estiverem ajustados corretamente, poderão ocorrer danos materiais por causa da formação de corrente reativa circulante e à sobrecarga daí resultante das linhas de transmissão e transformadores.

- ► Verificar a placa de características dos transformadores.
- ► Parametrizar o aparelho em conformidade com a configuração dos transformadores.

Antes do teste de funcionamento, execute os seguintes procedimentos:

1. Atribuir a função de mestre a um aparelho.
2. Atribuir a função de escravo aos outros aparelhos.
3. Comparar as indicações de posição de tap **3** dos aparelhos **1**/**2**. Todos os aparelhos devem indicar a mesma posição de tap, caso contrário comutar os aparelhos para a mesma posição de tap.

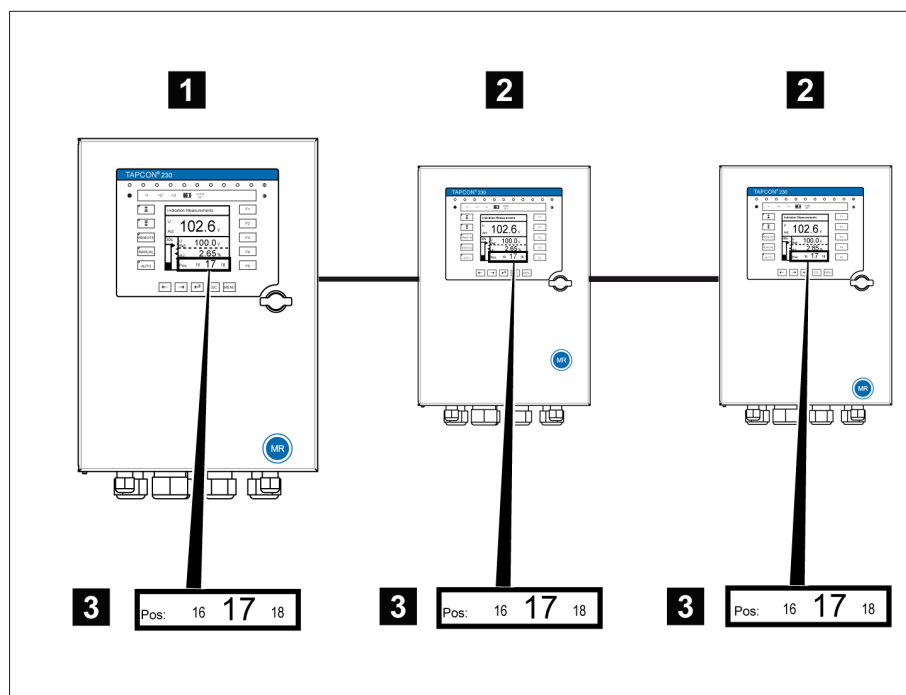



Figura 36: Comparar as posições de tap

1	Mestre	3	Indicação de posição de tap
2	Escravo		

Para executar o teste de funcionamento, faça o seguinte:

1. Pressionar [MANUAL] no escravo para selecionar a operação manual.
2. Se necessário, ajustar a direção dos taps do escravo.
3. Pressionar [MANUAL] no mestre para selecionar a operação manual.
4. No mestre, pressionar [↑] ou [↓] para alterar a posição de tap manualmente.
5. Pressionar [AUTO] no escravo para selecionar a operação automática.
   ⇨ O escravo segue o comando de posição do mestre.
6. Pressionar [AUTO] no mestre para selecionar a operação automática.
7. Pressionar [MANUAL] no escravo para selecionar a operação manual.
8. No escravo, pressionar [↑] ou [↓] para alterar a posição de tap manualmente.
   ⇨ Depois de decorrido o tempo de retardamento ajustado para erros de operação em paralelo [▶ 112] é exibida a mensagem de erro *Diferença de taps com relação ao escravo* na tela principal do mestre.
9. No escravo, pressionar [↑] repetidamente para aumentar manualmente a posição de tap até o número de taps permitidos (diferença de taps máxima permitida) e depois aumentar para em mais um tap.
   ⇨ Depois de decorrido o tempo de retardamento ajustado para erros de operação em paralelo, são exibidas as seguintes mensagens de erro no mestre: *Erro na operação em paralelo: Diferença de taps com relação ao escravo*
   ⇨ Depois de decorrido o tempo de retardamento ajustado para erros de operação em paralelo, são exibidas as seguintes mensagens de erro no escravo: *Erro na operação em paralelo: Diferença de taps permitida em relação ao mestre ultrapassada*.
10. Pressionar [AUTO] no escravo para selecionar a operação automática.
    ⇨ Não há reação. Todos os aparelhos continuam bloqueados.
11. Pressionar [MANUAL] no mestre e no escravo para selecionar a operação manual.
12. No mestre e no escravo, pressionar [↑] ou [↓] para ajustar manualmente a posição de referência.

Como as posições de tap dos transformadores com operação em paralelo são comparadas entre si pelo método **Sincronização de taps automática**, é necessário que esses transformadores tenham a mesma designação de posição e que os sinais *Subir* e *Baixar* provoquem a mesma alteração de tensão em todos os transformadores.

⇨ Os testes de funcionamento para o método de sincronização de taps foram realizados.

A instalação e colocação em funcionamento do aparelho estão concluídas.

7 Funções e ajustes

Neste capítulo são descritas todas as funções e ajustes do aparelho.

7.1 Bloqueio de teclas

O aparelho é dotado de um bloqueio de teclas contra operação acidental. Os parâmetros somente podem ser definidos ou alterados na operação manual e se o bloqueio de teclas estiver desativado.

Ativar o bloqueio de teclas

Para ativar o bloqueio de teclas, faça o seguinte:

► Pressionar ESC e F5 simultaneamente.

⇨ Na exibição aparece uma confirmação por um período breve. O bloqueio de teclas está ativado. Não é mais possível inserir parâmetros.

Desativar o bloqueio de teclas

Para desativar o bloqueio de teclas, faça o seguinte:

► Pressionar ESC e F5 simultaneamente.

⇨ O bloqueio de teclas está desativado. É possível inserir parâmetros.

7.2 Geral

Com o item de menu **Geral** podem ser executados ajustes gerais no aparelho. É possível ajustar os seguintes parâmetros gerais:

- Idioma [► 51]
- ID do regulador
- Taxa de baud (Ajuste COM1)
- Duração de impulso subir/baixar
- Contador de comutações
- Escurecimento do visor
- Bloqueio de teclas
- Monitoramento de funcionamento
- Tempo de funcionamento do motor
- Operação manual/operação automática
- Local/remoto

7.2.1 Ajustar a ID do aparelho

Com o parâmetro ID do aparelho é possível atribuir ao aparelho uma identificação com 4 dígitos. Esta identificação serve para atribuir o aparelho no software TAPCON®-trol de forma inequívoca.

Para definir a ID do aparelho, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ ID do regulador.
2. Pressionar F1 para alterar o primeiro dígito.
   ⇨ Se desejar inserir uma sequência de dígitos com várias casas, passe para a etapa 3. Se não desejar inserir mais nenhum dígito, continue com a etapa 7.
3. Pressionar F1 repetidamente (dígito >9) até que apareça uma nova posição de dígito.
4. Se necessário, pressionar F4 para marcar uma posição de dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
5. Pressionar F1 ou F5 para alterar o dígito.
6. Repetir os passos de 3 a 5 até que todos os dígitos desejados tenham sido inseridos.
7. Pressionar ↵.

⇨ A ID do aparelho está definida.

7.2.2 Ajustar a taxa de baud

Com esse parâmetro é possível configurar a taxa de baud da interface COM1. É possível selecionar as seguintes opções:

- 9,6 kBaud
- 19,2 kBaud
- 38,4 kBaud
- 57,6 kBaud

Para configurar a taxa de baud, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Taxa de baud.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a taxa de baud desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ A taxa de baud está configurada.

7.2.3 Ajustar a duração de impulso de comutação

Com este parâmetro é possível ajustar a duração de impulso de comando para o acionamento motorizado.

Ajustando a duração de impulso de comutação para 0 s, o acionamento motorizado será acionado com um sinal constante. Neste caso, o sinal estará presente enquanto forem pressionadas as teclas ou .

Impulso de comutação na operação normal

Ajustando a duração de impulso de comutação para, por exemplo, 1,5 segundos, após decorrer o **tempo de retardamento T1** ou **tempo de retardamento T2** [1] ajustado, ocorre um impulso de comutação durante 1,5 segundos [2].

O tempo de espera entre 2 impulsos de comutação subsequentes corresponde ao **tempo de retardamento T1** ou **tempo de retardamento T2** [1] ajustado.

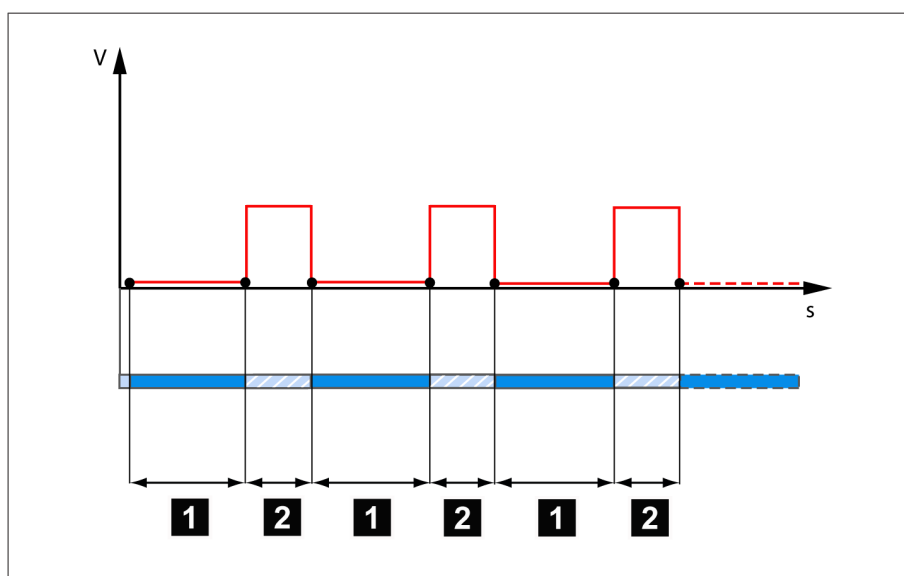



Figura 38: Duração de impulso de comutação na operação normal

1	Tempo de retardamento T1 ou T2 ajustado	2	Duração de impulso de comutação ajustada (por exemplo 1,5 segundos)

Se o acionamento motorizado não começar a funcionar com a definição de fábrica (1,5 segundos), é necessário prolongar a duração de impulso de comutação de subir/baixar.

Impulso de comutação em retorno rápido

Ajustando a duração de impulso de comutação de subir ou baixar para, por exemplo, 1,5 segundos [2], ocorre no modo de retorno rápido o impulso de comutação seguinte mais próximo [3] 1,5 segundos após a ocorrência do impulso de comutação anterior.

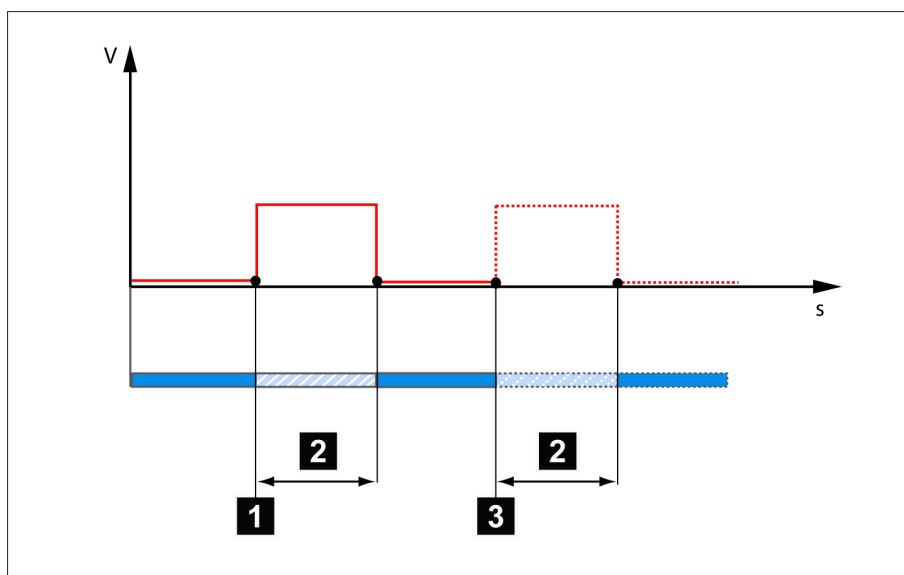
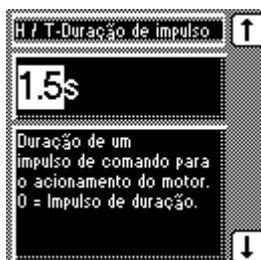



Figura 39: Impulso de comutação no modo de retorno rápido

1	Início do primeiro impulso de comutação de subir/baixar	3	Momento mais cedo para o próximo impulso de comutação de subir/baixar (por exemplo 1,5 segundos)
2	Duração de impulso de comutação ajustada (por exemplo 1,5 segundos)		

Para ajustar a duração de impulso, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Duração de impulso de S/B.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a duração de impulso desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ A duração de impulso de S/B está ajustada.

7.2.4 Ajustar o contador de comutações

O contador de comutações do aparelho é comutado para cima automaticamente em cada comutação de tap. Com este parâmetro é possível ajustar a quantidade das comutações de tap para, por exemplo, executar uma equiparação com o contador de comutação do acionamento motorizado.

Para garantir o funcionamento correto do contador de comutações, é necessário ligar o sinal *Motor em funcionamento* do acionamento motorizado a uma entrada configurável (GPI 1...6) e, em seguida, atribuir a essa entrada a função **Motor em funcionamento**.

Para ajustar o contador de comutações, faça o seguinte:

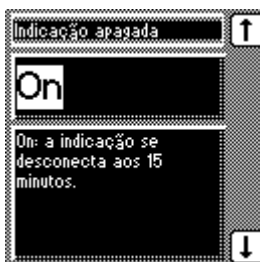
1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Contador de comutações.
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ O contador de comutações está ajustado.

7.2.5 Escurecer a indicação

Com este parâmetro você pode ligar ou desligar o escurecimento automático do visor. Você pode selecionar as seguintes opções:

- Ligado: O visor é escurecido automaticamente se não for pressionada uma tecla no período de 15 minutos. Ao pressionar uma tecla qualquer, a iluminação do visor é reativada.
- Desligado: O escurecimento automático do visor está desligado.

Se você ativar esta função, a vida útil da indicação aumenta.

Para ativar/desativar o escurecimento automático do visor, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral > Pressionar ⇢ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ Indicação apagada.
2. Pressionar F1 ou F5 para ativar/desativar o escurecimento automático.
3. Pressionar ↵.

⇨ O escurecimento automático está ajustado.

7.2.6 Ativar/desativar o bloqueio automático das teclas

Ativando esta função, o bloqueio de teclas será ativado automaticamente se você não pressionar nenhuma tecla dentro de 15 minutos. Além disso, você também pode bloquear as teclas manualmente. Você também pode desativar esta função.

Para ajustar o bloqueio automático de teclas, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Bloqueio de teclas.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar **Lig** ou **Desl**.
3. Pressionar ↵.

⇨ O bloqueio automático de teclas está ajustado.

7.2.7 Mensagem “Monitoramento de funcionamento” para tensões de medição <30 V

Como padrão, a mensagem *Monitoramento de funcionamento* para tensões de medição está ativada. Essa mensagem é enviada assim que a tensão de medição permanecer mais que o tempo de atraso de medição abaixo de 30 V.

Transformador desligado

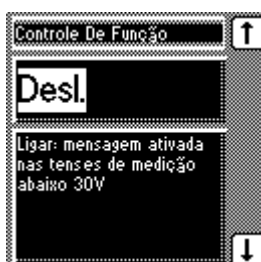
Para evitar que a mensagem seja enviada constantemente enquanto o transformador estiver desligado, é possível suprimir a mensagem com este parâmetro.

O aparelho se comporta da seguinte maneira:

Parâmetros	Função
Lig	A mensagem *Monitoramento de funcionamento* é enviada após o tempo de retardamento que você ajustar se a tensão de medição for menor que 30 V.
Desl	A mensagem *Monitoramento de funcionamento* é suprimida se a tensão de medição for menor que 30 V.

Tabela 8: Configurações

Ativar/desativar a mensagem

Para ativar/desativar a mensagem *Monitoramento de funcionamento*, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Monitoramento de funcionamento.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar **Lig** ou **Desl**.
3. Pressionar ↵.

⇨ A mensagem *Monitoramento de funcionamento* para tensões <30 V está ativada/desativada.

Ajustar o tempo de retardamento

É possível ajustar o tempo de retardamento depois do qual a mensagem *Monitoramento de funcionamento* deve ser enviada. Ajustando o valor **0**, o monitoramento de funcionamento será desativado.

Para ajustar o tempo de retardamento da mensagem *Monitoramento de funcionamento*, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Retardamento do monitoramento de funcionamento.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O tempo de retardamento para a mensagem *Monitoramento de funcionamento* está ajustado.

7.2.8 Ajustar o tempo de monitoramento de funcionamento do motor

Com este parâmetro é possível ajustar o tempo de funcionamento do motor. O tempo de funcionamento do acionamento motorizado pode ser monitorado pelo aparelho. Esta função serve para identificar falhas no funcionamento do acionamento motorizado durante a comutação e, se necessário, desencadear ações.

Comportamento

Durante o procedimento de comutação, o acionamento motorizado emite o sinal *Acionamento motorizado em funcionamento*. Esse sinal permanece até que o procedimento de comutação esteja concluído. O aparelho compara a duração desse sinal com o tempo de funcionamento do motor ajustado. Se o tempo de funcionamento ajustado do motor for ultrapassado, são desencadeadas as seguintes ações pelo aparelho:

1. É emitida a mensagem *Monitoramento de tempo de funcionamento do motor*
2. Sinal constante através do relé de saída *Ultrapassagem do tempo de funcionamento do acionamento motorizado* (opcional)
3. Sinal de impulso através do relé de saída *Disparar disjuntor do motor* (opcional)

Parametrizar a entrada de comando

Para utilizar o monitoramento de tempo de funcionamento, é necessário cabear corretamente a entrada de comando correspondente e parametrizá-la com *Motor em funcionamento*. Além disso, o tempo de funcionamento do motor deve ser ajustado.

Cabear a entrada de comando / relé de saída

Se desejar monitorar o tempo de funcionamento do motor, o aparelho e o acionamento motorizado devem ser conectados e parametrizados como indicado na ilustração seguinte.

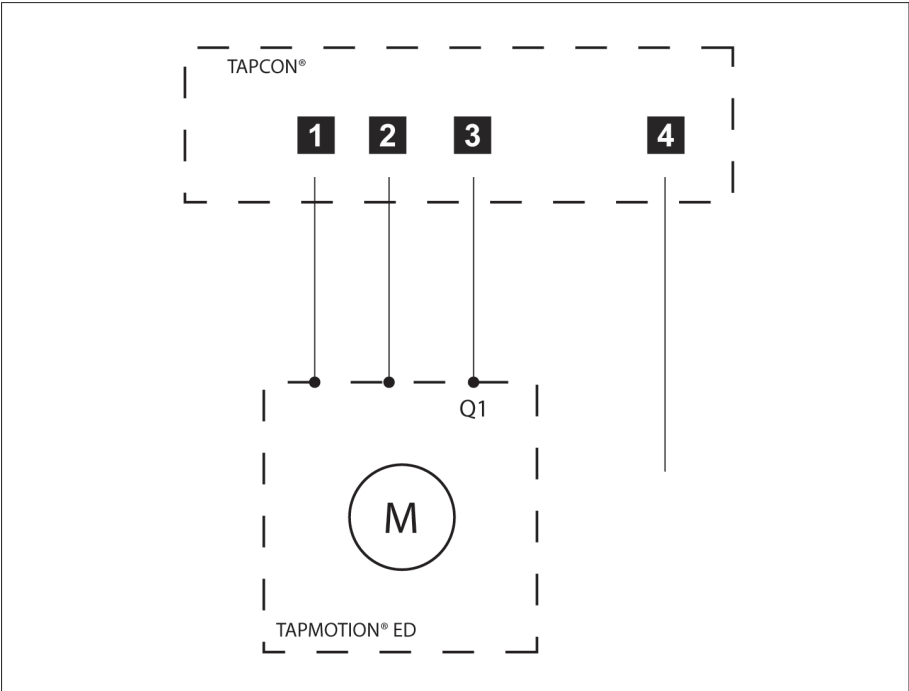



Figura 41: Cabeamento para o monitoramento de tempo de funcionamento do motor

1	Entrada de comando GPI *Motor em funcionamento*	3	Relé de saída GPO *Disjuntor do motor disparado* (opcional)
2	Entrada de comando GPI *Disjuntor do motor disparado* (opcional)	4	Relé de saída GPO *Ultrapassagem do tempo de funcionamento do motor* (opcional)

Se desejar utilizar o relé de saída, será necessário também cabear e parametrizar a resposta do acionamento motorizado *Disjuntor do motor disparado* em uma entrada de comando. Quando o disjuntor do motor é religado, essa mensagem reposiciona o relé de saída *Tempo de funcionamento do motor ultrapassado* e ativa a mensagem *Disjuntor do motor disparado*.

Ajustando o monitoramento de tempo de funcionamento do motor em "0.0 s" segundos, será o mesmo que estar desligado.

Para ajustar o tempo de funcionamento do motor, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Tempo de funcionamento do motor.
2. Pressionar F4 para marcar uma casa decimal.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.

3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ O tempo de funcionamento do motor está ajustado.

7.2.9 Ativar a operação manual/operação automática

Com este parâmetro é possível ativar os modos de operação *Manual* ou *Automático*. Este parâmetro tem as mesmas funções que as teclas MANUAL e AUTO.

Parâmetros	Função
Manual	O aparelho não regula mais automaticamente. É possível ajustar ou alterar os parâmetros manualmente. É possível comandar o acionamento motorizado através do painel de comando.
Auto	O aparelho regula a tensão automaticamente. Você não pode ajudar ou alternar nenhum parâmetro. Você não pode comandar o acionamento motorizado através do painel de controle.

Tabela 9: Parâmetros ajustáveis

Para selecionar o modo de operação, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Manual/automático.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar o modo de operação desejado.
3. Pressionar ↵.

⇨ O modo de operação está ajustado.

7.2.10 Ativar local/remoto

Com este parâmetro é possível ativar os modos de operação *Local* ou *Remoto*. Este parâmetro tem as mesas funções que as teclas REMOTE.

Parâmetros	Função
Local	É possível operar o aparelho com o auxílio do painel de controle.

Parâmetros	Função
Remoto	É possível operar o parelho com o auxílio de um nível de comando externo. A operação manual não funciona.

Tabela 10: Parâmetros ajustáveis

Para ativar o modo de operação manual ou automático, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F3 Geral e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
2. Local/remoto.
3. Pressionar F1 ou F5 para selecionar o modo de operação desejado.
4. Pressionar ↵.

⇨ O modo de operação está ajustado.

7.3 NORMset

O modo NORMset serve para colocar a regulagem de tensão rapidamente em funcionamento. No modo NORMset, os parâmetros Faixa de Operação e Tempo de Retardamento são ajustados automaticamente conforme as exigências da rede.

Para ativar o modo NORMset, você deve definir os seguintes parâmetros:

- Ativação de Normset
- Valor de referência 1
- Tensão primária
- Tensão secundária

No modo NORMset não é possível executar compensação de linha.

Ajuste os seguintes parâmetros para operar o aparelho no modo NORMset.

Ativar/desativar Normset

Com esse parâmetro, você pode ativar o modo NORMset.

Se você ativar o NORMset, será necessária uma comutação de tap manual. Com isso, o regulador de tensão determina faixa de operação necessária.

Se o transformador for desligado, é necessário fazer uma comutação de tap manual novamente.

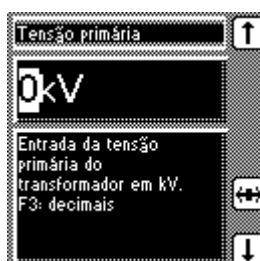
Para ativar/desativar o modo NORMset, faça o seguinte:

1. MENU > F2 NORMset
   ⇨ Ativar NORMset.
2. Pressionar F1 ou F5 para ativar NORMset com a opção **Lig.** ou desativar o NORMset com a opção **Desl.**.
3. Pressionar ↵.

⇨ O NORMset está ativado/desativado.

Definir a tensão primária

Com este parâmetro, você pode definir a tensão primária do transformador de tensão.

Para definir a tensão primária, faça o seguinte:

1. MENU > F2 NORMset > Pressionar ⇢ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ Tensão primária.

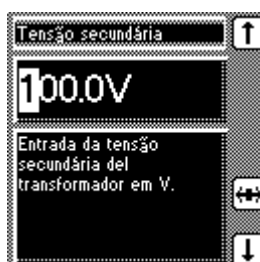
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuí-lo.

3. Pressionar ↵.

⇨ A tensão primária está definida.

Definir a tensão secundária

Com este parâmetro, você pode ajustar a tensão secundária do transformador de tensão.

Para ajustar a tensão secundária, faça o seguinte:

1. MENU > F2 NORMset > Pressionar ⇢ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ Tensão secundária.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuí-lo.
3. Pressionar ↵.

⇨ A tensão secundária está definida.

Ajustar o valor de referência 1

Com este parâmetro, você pode definir o valor de referência para a regulagem de tensão automática. Você pode fornecer o valor de referência em V ou kV. Se você fornecer o valor de referência em V, o valor será relativo à tensão secundária do transformador de tensão. Se você ajustar o valor de referência em kV, o valor será relativo à tensão primária do transformador de tensão.

O ajuste em kV somente é possível se, anteriormente, você tiver fornecido os parâmetros para a tensão primária e a tensão secundária.

Para ajustar o valor de referência, faça o seguinte:

1. MENU > F2 NORMset > Pressionar → repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ Valor de referência 1
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuí-lo.
3. Pressionar ↵.

⇨ O valor de referência está ajustado.

7.4 Parâmetros de regulagem

Nesta seção estão descritos todos os parâmetros necessários para a função de regulagem. Para a regulagem de tensão podem ser ajustados os parâmetros seguintes:

- Valores de referência 1...3
- Faixa de operação
- Tempo de retardamento T1
- Resposta de controle T1
- Tempo de retardamento T2

Para a regulagem de tensão, você pode ajustar o tempo de retardamento T1 e adicionalmente o tempo de retardamento T2. Nas seções seguintes é descrito como a função de regulagem se comporta nos dois casos:

Comportamento só com tempo de retardamento T1

Caso a tensão de medição U_{real} 5 esteja situada dentro da faixa de operação ajustada 6, não são emitidas instruções de comando ao acionamento motorizado para o procedimento de comutação. Também não são emitidas ordens de comando ao acionamento motorizado se a tensão de medição ainda dentro do tempo de retardamento T1 ajustado 4 retornar à área da faixa de operação 6. No entanto, se a tensão de medição sair da faixa de operação ajustada por um período mais longo C, depois de esgotado tempo de retardamento T1 definido, é emitido um comando de comutação. D. O comutador de derivação em carga executa uma comutação na direção positiva ou negativa para voltar à área da faixa de operação.

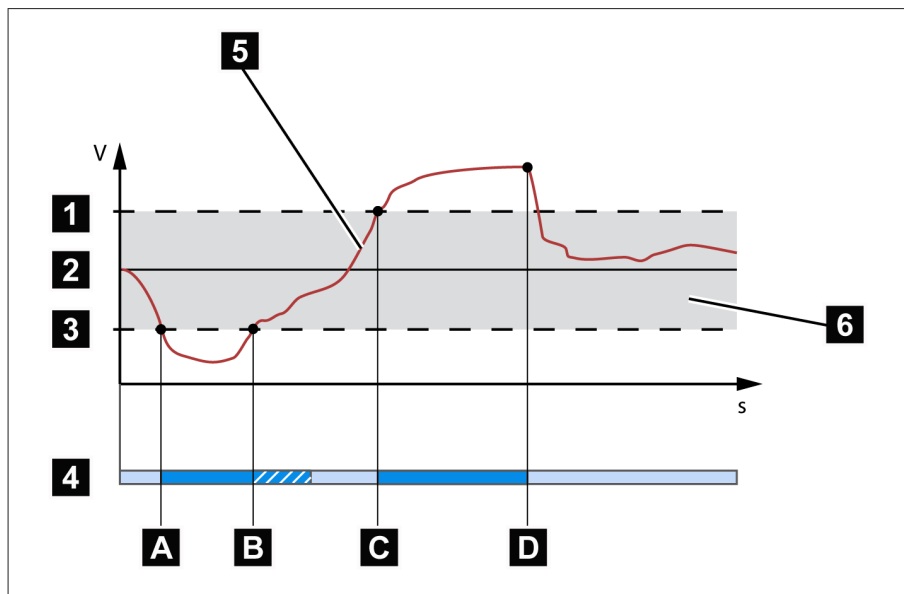



Figura 42: Comportamento da função de regulagem com tempo de retardamento T1

1	+ B %: Limite superior	4	Tempo de retardamento definido T1
2	U_{ref}: Valor de referência	5	U_{real}: Tensão de medição
3	- B %: Limite inferior	6	B%: Largura da faixa de operação
A	U_{real} está fora da faixa de operação. O tempo de retardamento T1 começa a decorrer.	B	U_{real} está na faixa de operação antes do tempo de retardamento T1 ter se esgotado.
C	U_{real} está fora da faixa de operação. O tempo de retardamento T1 começa a decorrer.	D	U_{real} ainda está fora da faixa de operação até terminar o tempo de retardamento T1. É emitido um comando de procedimento de comutação.

Comportamento com tempo de retardamento T1 e T2

Com o tempo de retardamento T2 é possível compensar mais rápido desvios de regulação acentuados. Assegure-se de que ajusta o tempo de retardamento T2 para um valor menor do que o tempo de retardamento T1.

Se a tensão de medição U_{real} **5** sair da faixa de operação por um período mais longo **A**, é emitido um impulso de comando depois de terminar o tempo de retardamento T1 ajustado para o acionamento motorizado **B**. Se a tensão de medição U_{real} continuar fora da faixa de operação, depois de terminar o tempo de retardamento T1 começa a decorrer o tempo de retardamento T2 **B**. Depois de terminar o tempo de retardamento T2 é novamente emitido um impulso de comando para o procedimento de comutação ao acionamento motorizado **C** para regressar à área da faixa de operação.

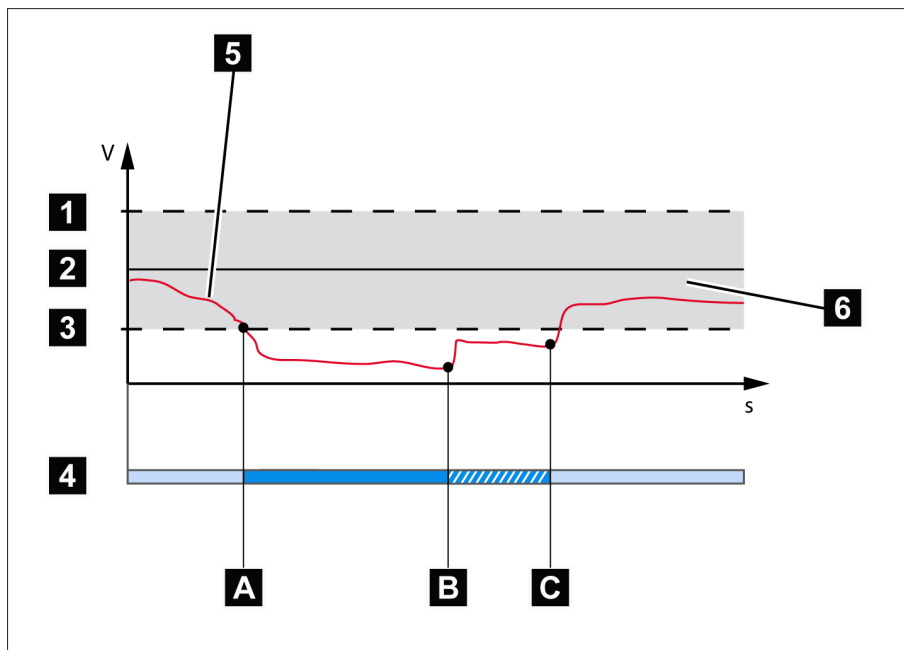



Figura 43: Comportamento da função de regulagem com tempo de retardamento T1 e T2

1	+ B %: Limite superior	4	Tempo de retardamento T1 e tempo de retardamento T2 ajustados.
2	U_{ref}: Valor de referência	5	U_{real}: Tensão de medição
3	- B %: Limite inferior	6	B%: Largura da faixa de operação
A	U_{real} está fora da faixa de operação. O tempo de retardamento T1 começa a decorrer.	B	Tempo de retardamento T1 decorrido. Procedimento de comutação desencadeado.
C	Tempo de retardamento T2 decorrido. Procedimento de comutação desencadeado.		

As seguintes seções descrevem como ajustar os respectivos parâmetros de regulagem.

7.4.1 Definir o valor de referência 1...3

Com este parâmetro, é possível ajustar até 3 valores de referência de tensão U_{Ref}. O valor de referência de tensão é fornecido como uma grandeza fixa. O valor de referência 1 é o valor de referência padrão. Os valores de referência 2 ou 3 são ativados quando um existe um sinal constante nas entradas de comando X4:17 ou X4:18 ajustadas de fábrica, desde que você as tenha programado antes. Se houver simultaneamente um sinal em mais de uma entrada de comando, o valor de referência 2 será ativado.

Possibilidades de ajuste dos valores de referência

O aparelho oferece as seguintes possibilidade para alterar o valor de referência de tensão durante a operação:

- No item de menu Parâmetros de Regulagem através da tela de operação
- Através de entradas binárias
- Através de protocolos de sistema de controle caso exista uma placa de comunicação pronta para operar.

Relação de kV e V no transformador de tensão

A definição do valor de referência em kV refere-se à tensão primária do transformador de tensão. A definição do valor de referência em V refere-se à tensão secundária do transformador de tensão. Esta exibição exige a entrada correta dos dados do transformador.

Para ajustar o valor de referência, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F2 Regulagem de tensão e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
2. Se já tiver fornecido os dados do transformador, pressione F3 para selecionar a unidade desejada V ou kV.
3. Pressionar F4 para marcar uma casa decimal.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
4. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
5. Pressionar ↵.

⇨ O valor de referência está ajustado.

7.4.2 Selecionar valor de referência

Com esse parâmetro é possível selecionar o valor de referência ativo 1, 2 ou 3.

Se você escolher o valor de referência através das GPIs configuradas de modo apropriado, o ajuste desse parâmetro será ignorado. Mais informações para a configuração das GPIs podem ser encontradas no parágrafo Configuração. [▶ 121]

Para selecionar um valor de referência, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F2 Regulagem de tensão e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Seleção do valor de referência.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar o valor de referência ativo.

3. Pressionar [⏎].

⇨ O valor de referência está ativo.

7.4.3 Faixa de operação

Com este parâmetro, você pode ajustar o desvio máximo permitido da tensão de medição U_{Real}. O desvio se refere ao valor de referência ativado. As seções seguintes contêm uma descrição de como você pode determinar e ajustar a faixa de operação necessária.

7.4.3.1 Determinar a faixa de operação

Para poder ajustar um valor correto, é preciso conhecer as tensões de tap e a tensão nominal do transformador.

Faixa de operação estreita demais/larga demais

Você deve selecionar a faixa de operação de modo que, depois da comutação, a tensão de saída U_{real} do transformador volte a se situar dentro da faixa de operação determinada. Caso seja escolhida uma faixa de operação estreita demais, a tensão de saída salta a faixa de operação selecionada e o aparelho emite imediatamente um comando de comutação na direção oposta. Caso seja escolhida uma faixa de operação muito larga, o desvio de regulação será muito grande.

Para o ajuste da faixa de operação, recomendamos o seguinte valor:

$$[\pm B\%] \geq 0{,}6 \cdot \frac{U_{n-1} - U_n}{U_{nom}} \cdot 100\%$$

Figura 45: Faixa de operação recomendada

U_{n-1}	Tensão de tap da posição de tap n-1
U_n	Tensão de tap da posição de tap n
U_{nom}	Tensão nominal

Para determinar a faixa de operação recomendada, são utilizados os seguintes valores característicos do transformador:

Tensão nominal U_{nom} *= 11000 V*

Tensão de tap na posição de tap 4 U_{Pos4} *= 11275 V*

Tensão de tap na posição de tap 5 U_{Pos5} *= 11000 V*

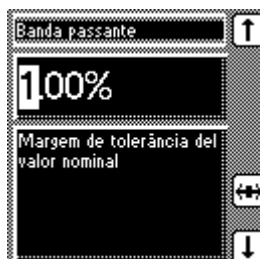
$$[\pm B\%] \geq 0{,}6 \cdot \frac{U_{Step4} - U_{Step5}}{U_{nom}} \cdot 100\%$$

$$[\pm B\%] \geq 0{,}6 \cdot \frac{11275\,V - 11000\,V}{11000\,V} \cdot 100\%$$

$$[\pm B\%] \geq 1{,}5\%$$

A seção seguinte contém uma descrição de como você pode ajustar a faixa de operação.

7.4.3.2 Ajustar faixa de operação

Para inserir a faixa de operação, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros F2 > Parâmetros de regulagem > Pressionar ··→ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
2. Pressionar F4 para realçar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está realçado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuí-lo.
4. Pressionar ↵.

⇨ A faixa de operação está ajustada.

7.4.3.3 Representação visual

No visor do aparelho, o desvio é representado de modo visual em relação à faixa de operação ajustada. A marcação da tensão de medição indica se a tensão de medição **3** está acima, dentro ou abaixo da faixa de operação ajustada **1**. O decurso do tempo de retardamento T1 é indicado pelo preenchimento progressivo da barra de tempo **2**. A exibição de segundos **5** situada acima indica o tempo restante do tempo de retardamento T1.

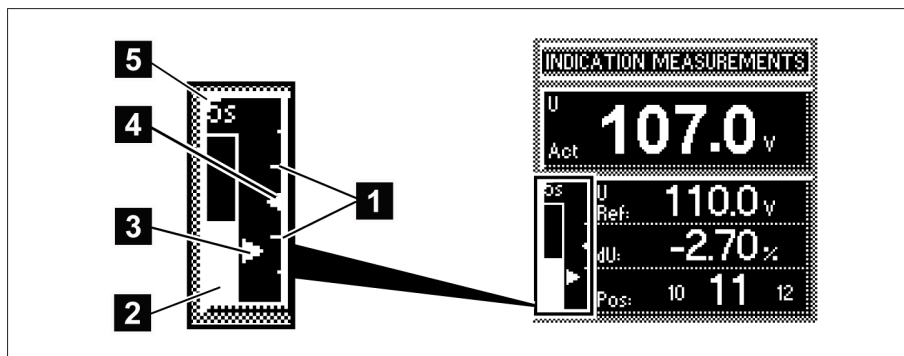
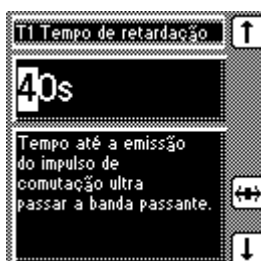



Figura 46: Representação visual do desvio do valor de referência

1	Faixa de operação (limite superior e inferior)	4	Valor de tensão de referência U_{Ref}
2	Barra de tempo do tempo de retardamento de T1	5	Tempo restante do retardamento T1
3	Tensão de medição U_{real}		

7.4.4 Ajustar o tempo de retardamento T1

Com este parâmetro, você pode ajustar o tempo de retardamento T1. Essa função retarda a execução de um comando de comutação por um período determinado. Desse modo são evitados procedimentos de comutação desnecessários quando o valor estiver fora da área da faixa de operação.

Para definir o tempo de retardamento T1, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros F2 > Parâmetros de regulagem > Pressionar ⇢ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
2. Pressionar F4 para realçar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está realçado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o tempo ou pressionar F5 para diminuí-lo.
4. Pressionar ↵.

⇨ O tempo de retardamento T1 está ajustado.

7.4.5 Ajustar a resposta de controle T1

A resposta de controle T1 pode ser definida de modo linear ou integral:

Resposta de controle linear T1

No caso da resposta de controle linear, o aparelho reage independentemente do desvio de regulação com um tempo de retardamento constante.

Resposta de controle integral T1

No caso da resposta de controle integral, o aparelho reage conforme o desvio de regulação com um tempo de retardamento variável. Quanto maior for o desvio de regulação (ΔU) com relação à faixa de operação (B) ajustada, mais curto será o tempo de retardamento. Assim, o tempo de retardamento

pode se reduzir até 1 segundo. Com isso o aparelho reage com mais rapidez a alterações significativas de tensão na rede. Desse modo a precisão de regulagem aumenta, ao passo que a frequência das comutações diminui.

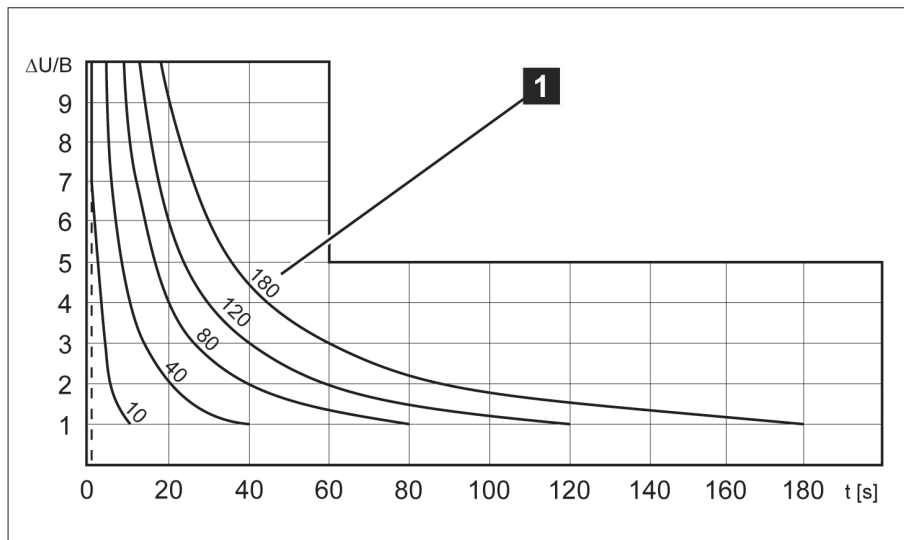



Figura 47: Diagrama de resposta de controle integral

ΔU/B	Desvio de regulagem "ΔU" em % do valor de referência em relação à faixa de operação "B" ajustada em % do valor de referência
1	Parâmetro "Tempo de retardamento T1"

Para definir a resposta de controle T1, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros F2 > Parâmetros de regulagem > Pressionar ⇢ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a resposta desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ A resposta de controle T1 está definida.

7.4.6 Ajustar o tempo de retardamento T2

Com este parâmetro, você pode ajustar o tempo de retardamento T2. O tempo de retardamento T2 serve para compensar grande desvios de regulação com rapidez.

O tempo de retardamento T2 somente se torna ativo quando é necessária mais de uma comutação de tap para que a tensão esteja novamente dentro da faixa de operação ajustada. O primeiro impulso de saída ocorre depois do tempo de retardamento T1 definido. Uma vez decorrido o atraso de comutação T2 definido, ocorrem novos impulsos para corrigir o desvio de regulação existente.

Para ajustar o tempo de retardamento T2, é necessário observar as seguintes condições:

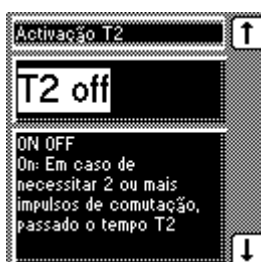
- O valor do tempo de retardamento T2 deve ser maior que a duração de impulso de comutação.
- O valor do tempo de retardamento T2 deve ser maior que o tempo máximo de funcionamento do acionamento motorizado.
- O valor do tempo de retardamento T2 deve ser menor que o valor definido para o tempo de retardamento T1.

Para definir o tempo de retardamento T2, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros > F2 Parâmetro de regulagem > Pressionar repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ Tempo de retardamento T2.
2. Pressionar F1 para aumentar o tempo ou pressionar F5 para diminuí-lo.
3. Pressionar ↵.

⇨ O tempo de retardamento T2 está ajustado.

Ativar/desativar o tempo de retardamento T2

Para ativar/desativar o tempo de retardamento T2, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros F2 > Parâmetros de regulagem > Pressionar ⇢ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ Ativação T2.
2. Pressionar F5 ou F1 para ativar/desativar T2.
3. Pressionar ↵.

⇨ O tempo de retardamento T2 está ativado/desativado.

7.5 Valores-limite

No ponto do menu Valores-limite você pode ajustar todos os parâmetros necessários para o monitoramento de valores-limite como valores relativos ou absolutos. Você pode ajustar 3 valores-limite:

- Subtensão U<
- Sobretensão U>
- Sobrecorrente I>

O monitoramento de valores-limite serve para reduzir os danos na periferia do equipamento. As seguintes seções descrevem como ajustar os parâmetros.

7.5.1 Ajustar o monitoramento da subtensão U<

Com estes parâmetros é possível ajustar os valores-limite para uma subtensão. Este monitoramento da subtensão evita comutações de tap no caso de uma queda de rede.

Comportamento

Se a tensão de medição U_{real} **7** descer abaixo do valor-limite ajustado **4**, o LED vermelho *U<* acende. Simultaneamente são bloqueados os impulsos de comutação ao acionamento motorizado desde que você tenha ativado o parâmetro "Bloqueio por subtensão U<". Quando o tempo de retardamento de mensagem, [▶ 85] **6** ajustado tiver terminado, o relé de sinalização é ativado (contato X4:1/3 fecha e X4:2/3 abre). No visor é exibida a mensagem *Subtensão U<* **B**. A mensagem é reposta logo que a tensão de medição U_{real} voltar a ultrapassar o valor-limite para a subtensão **E**. Se a tensão de medição U_{real} descer abaixo de 30 V **C** (por exemplo em caso de desligamento do transformador), é também exibida a mensagem *Subtensão*. Contudo, é possível suprimir [▶ 86] esta mensagem.

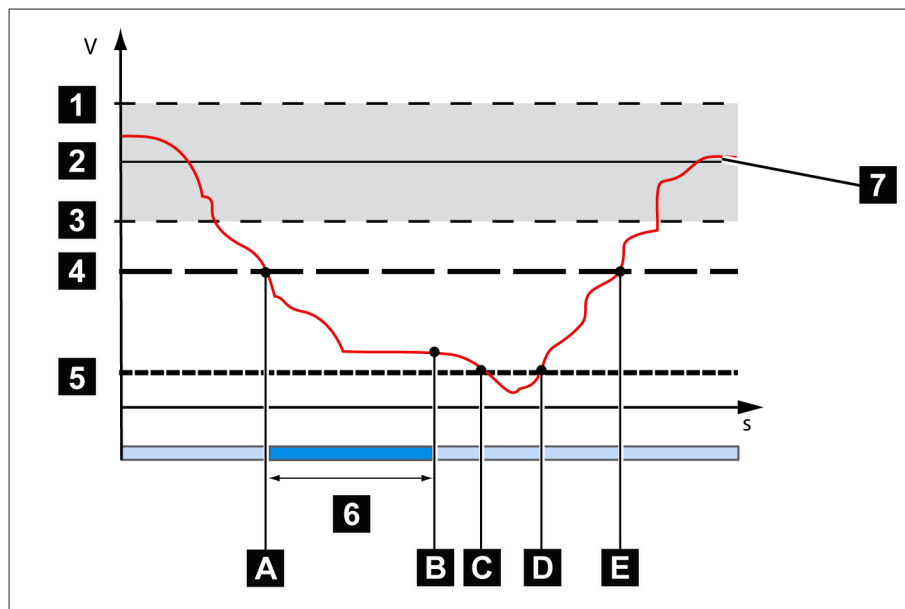
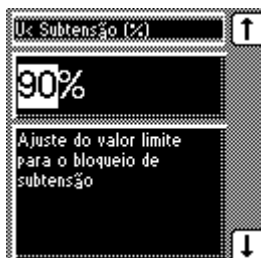



Figura 48: Comportamento no caso do valor-limite não ser alcançado

1	+ B %: Limite superior	7	U_{real}: Tensão de medição
2	U_{ref}: Valor de referência	A	Valor-limite não alcançado
3	- B %: Limite inferior	B	É exibida a mensagem *Subtensão U<*
4	Valor-limite ajustado Subtensão U<	C	Tensão desce abaixo de 30 V
5	Supressão da mensagem do valor-limite inferior a 30 V	D	Tensão de novo acima de 30 V
6	Tempo de retardamento de mensagem ajustado para o valor-limite Subtensão U<	E	Ultrapassagem do valor-limite

Ajustar o monitoramento da subtensão U< em %

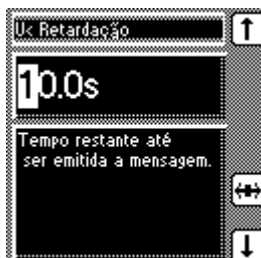
Com este parâmetro é possível ajustar o valor-limite como valor relativo.

Para ajustar o valor-limite de subtensão U< em %, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ U< Subtensão (%).
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O valor-limite para a subtensão U< está ajustado.

Ajustar o retardamento de mensagem para a subtensão U<

Com este parâmetro você pode ajustar o tempo de retardamento após o qual o relê *Subtensão* deve ser ativado e o aviso de evento deve aparecer no visor. Dessa forma podem ser evitadas as mensagens que ocorrem quando o valor-limite não é alcançado temporariamente. Independente disso, o LED Subtensão acende sempre imediatamente.

Para ajustar o tempo de retardamento para essa mensagem, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ U< retardamento.
2. Pressionar F4 para marcar uma casa decimal.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o tempo ou pressionar F5 para diminuir o tempo.
4. Pressionar ↵.

⇨ O tempo de retardamento de mensagem para a subtensão U< está ajustado.

Ativar/desativar o bloqueio por subtensão

Com este parâmetro você pode ajustar o comportamento do aparelho quando não é alcançado o limite de subtensão. Você pode selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Função
Lig	A regulagem automática está bloqueada.
Desl	A regulagem automática continua ativa.

Tabela 11: Comportamento

Para ativar/desativar o bloqueio por subtensão, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ··→ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ U< Bloqueio.
2. Pressionar F1 para o ajuste **Lig** ou F5 para o ajuste **Desl**.
3. Pressionar ↵.

⇨ O bloqueio por subtensão está ativado/desativado.

Ativar/desativar a mensagem para tensões com menos de 30 V

Com este parâmetro você pode ajustar se a mensagem *Subtensão* deve ser suprimida com um valor de medição inferior a 30 V. Este ajuste tem como finalidade que não apareça um aviso de evento com o transformador desligado. Você pode selecionar as seguintes opções:

Ajuste	Função
Lig	A mensagem *Subtensão* é exibida também com um valor de medição inferior a 30 V.
Desl	A mensagem *Subtensão* deixa de ser exibida com um valor de medição inferior a 30 V.

Tabela 12: Comportamento

Para ativar/desativar a mensagem, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ··→ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ U< também baixo 30 V.
2. Pressionar F1 para o ajuste **Lig** ou F5 para o ajuste **Desl**.
3. Pressionar ↵.

⇨ A mensagem está ativada/desativada.

7.5.2 Ajustar o monitoramento da sobretensão U>

Com estes parâmetros você pode ajustar os valores-limite para um monitoramento da sobretensão. Este monitoramento da sobretensão provoca comutações de taps para retornar ao estado de operação desejado. Caso o estado de operação não possa ser mais compensado, o relê *Monitoramento de funcionamento* emitirá uma mensagem.

Comportamento com retorno rápido

Se a tensão de medição U_{real} ultrapassar o valor-limite ajustado **1**, o LED vermelho *U>* acende e o respectivo relé de sinalização é ativado (contato X4:1/3 abre e X4:2/3 fecha). No visor é exibida a mensagem*Sobretensão U>*. Simultaneamente é ativada a função de retorno rápido sem o tempo de retardamento T1. Depois de decorrida a duração de impulso de comutação

ajustada **5** é realizada a comutação de baixar através da ativação do acionamento motorizado **C**, até a tensão de medição U_{real} **6** voltar a estar abaixo do valor-limite **B**. A mensagem *Sobretensão U>* é redefinida.

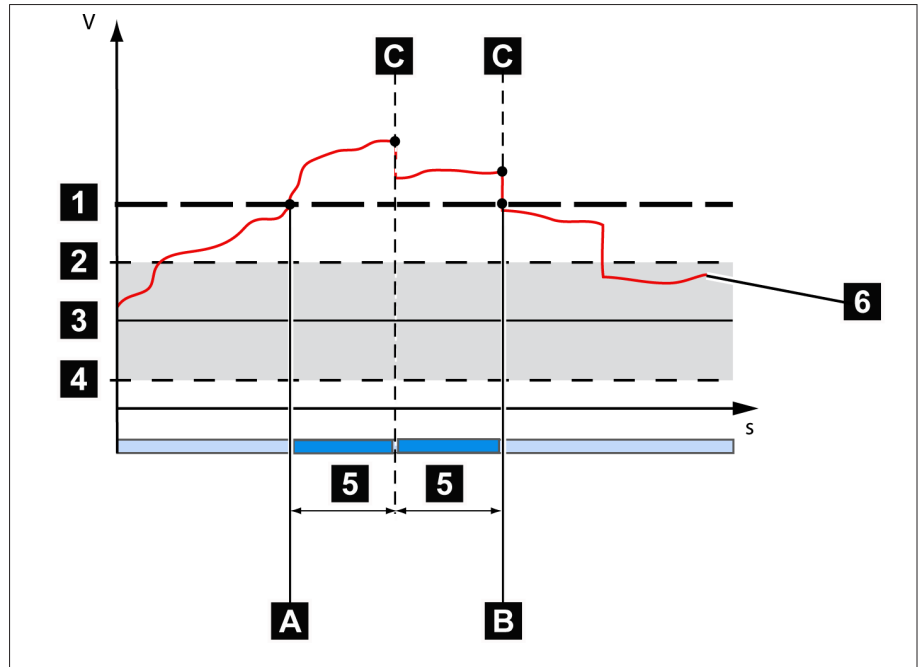



Figura 49: Comportamento em caso ultrapassagem do valor-limite

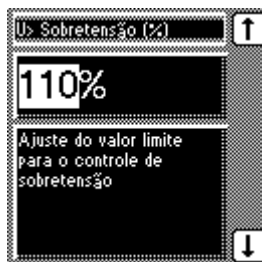
1	Valor-limite de sobretensão U> ajustado	6	U_{real}: Tensão de medição
2	+ B %: Limite superior	A	Ultrapassagem do valor-limite
3	U_{ref}: Valor de referência	B	Valor-limite não alcançado
4	- B %: Limite inferior	C	Retorno rápido é iniciado (comutação de baixar)
5	Duração de impulso de comutação ajustada		

Comportamento com bloqueio por sobretensão

Se você tiver ativado o bloqueio por sobretensão, em caso de ultrapassagem do valor-limite, serão bloqueados todos os impulsos de comutação ao acionamento motorizado. Simultaneamente acende o LED vermelho U> e é exibida a mensagem *Sobretensão U>*. O bloqueio e a mensagem serão repostos logo que a tensão de medição U_{real} volte a estar abaixo do valor-limite.

As seguintes seções descrevem como é possível ajustar os parâmetros para o valor-limite de sobretensão U>.

Ajustar a sobretensão U> em %

O valor-limite é inserido como valor relativo (%) do valor de referência ajustado. Para ajustar o valor-limite, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ U> sobretensão (%).
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O valor-limite está ajustado.

Ativar o bloqueio por sobretensão/retorno rápido

Com este parâmetro é possível ajustar o comportamento do aparelho em caso de sobretensão. Podem ser feitos os seguintes ajustes:

Ajuste	Comportamento
Lig	No caso de sobretensão, o aparelho bloqueia todos os impulsos de comutação ao acionamento motorizado.
Desl	Em caso de sobretensão, será realizado repetidamente um retorno rápido até que o valor esteja novamente abaixo do valor-limite.

Tabela 13: Ajustes possíveis

Para ajustar o comportamento do aparelho em caso de sobretensão, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Bloqueio por sobretensão U>.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar ↵.

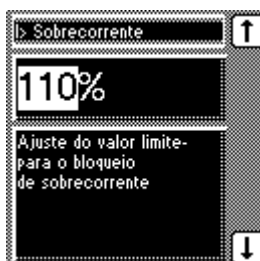
⇨ O comportamento está ajustado.

7.5.3 Ajustar o monitoramento de sobrecorrente I>

Com este parâmetro é possível ajustar o valor-limite para a sobrecorrente, para evitar comutações de taps com correntes de carga altas demais.

Se a corrente medida ultrapassar o valor-limite ajustado, o LED vermelho *I>* acende. No visor é exibida a mensagem *Sobrecorrente*. Simultaneamente são bloqueados os impulsos de saída do aparelho.

Ajustar a sobrecorrente I> em %

Para ajustar o valor-limite I> Sobrecorrente para o bloqueio por sobrecorrente, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ I> sobrecorrente.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O valor-limite está ajustado.

Ativar/desativar a monitoração de sobrecorrente

Para ativar/desativar a monitoração de sobrecorrente, faça o seguinte:

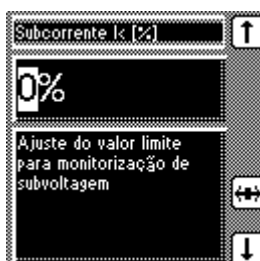
1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Bloqueio por sobrecorrente I>
2. Pressionar F1 ou F5 para ativar (**LIG**)/desativar (**DESL**) o monitoramento de sobrecorrente.
3. Pressionar ↵.

⇨ O monitoramento de sobrecorrente está ativado/desativado.

7.5.4 Ajustar o monitoramento de sobrecorrente I<

Com estes parâmetros é possível ajustar o monitoramento de subcorrente. Assim que a corrente medida ficar abaixo do valor-limite definido, a regulagem é bloqueada.

Ajustar a Subcorrente I<

Para ajustar o valor-limite para a monitoração de subcorrente, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Subcorrente I< [%].
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O valor-limite Subcorrente I< está ajustado.

Ativar/desativar o bloqueio de subcorrente

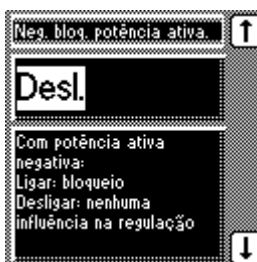
Para ativar/desativar o monitoramento de subcorrente, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F3 Valores-limite e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Bloqueio de subcorrente I>.
2. Pressionar F1 ou F5 para ativar (LIG)/desativar(DESL) o bloqueio de subcorrente.
3. Pressionar ↵.

⇨ O bloqueio por subtensão I< está ativado/desativado.

7.5.5 Ativar/desativar o monitoramento de potência ativa

Com este parâmetro é possível ajustar o monitoramento da potência ativa. Ativando o bloqueio, será bloqueada a regulagem se for identificado um fluxo negativo de potência ativa. No entanto, isso somente é possível se a conexão do transformador de corrente estiver conectada e ajustada corretamente. Se você desativar o bloqueio da regulagem, o sinal da potência ativa não terá nenhuma influência sobre a regulagem.

Para ativar/desativar o bloqueio da regulagem, faça o seguinte:

1. MENU > F3 Parâmetros de regulagem > F4 Compensação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Bloqueio de potência ativa neg.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ O bloqueio da regulagem com potência ativa negativa está ativado/desativado.

7.5.6 Posições de tap permitidas

Com os parâmetros descritos em seguida é possível limitar a área permitida de posições de tap na operação automática. Ativando essa função, se estiver na operação automática, o aparelho não comuta para as posições de tap das posições ajustadas.

Na operação manual, no caso de comutações manuais no acionamento motorizado ou no caso de comutações remotas através de um sistema SCADA, o monitoramento dos limites de posições de tap não é ativado. Nessas circunstâncias, os valores-limite podem ser ultrapassados.

Se ocorrer uma alteração da operação manual para a operação automática, o comutador de derivação deve estar dentro das posições de tap permitidas.

7.5.6.1 Determinar o limite inferior de bloqueio de taps

É possível determinar um limite inferior de bloqueio de posição de tap para limitar o número de posições de tap disponíveis na operação. Se a posição de tap definida como limite inferior de bloqueio de posição de tap tiver sido atingida, o bloqueio de taps é ativado. Assim, evita-se mais uma comutação para baixo.

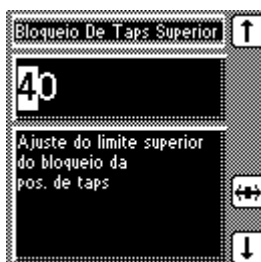
Para definir o limite inferior de bloqueio de taps, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F5] Seguinte > [F5] Seguinte > [F3] Posição de tap e pressionar [⇢] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Posição de tap mais baixa.
2. Pressionar [F4] para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar [F1] para aumentar o valor ou pressionar [F5] para diminuir o valor.
4. Pressionar [↵].

⇨ O limite inferior de bloqueio de taps está definido.

7.5.6.2 Determinar o limite superior de bloqueio de taps

É possível determinar um limite superior de bloqueio de posição de tap para limitar o número de posições de tap disponíveis na operação. Se a posição de tap definida como limite superior de bloqueio de posição de tap tiver sido atingida, é ativado o bloqueio de taps. Assim, evita-se mais uma comutação para cima.

Para definir o limite superior de bloqueio de taps, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F5] Seguinte > [F5] Seguinte > [F3] Posição de tap e pressionar [⇢] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Posição de tap mais alta.
2. Pressionar [F4] para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar [F1] para aumentar o valor ou pressionar [F5] para diminuir o valor.
4. Pressionar [↵].

⇨ O limite superior de bloqueio de taps está definido.

7.5.6.3 Selecionar o comportamento de bloqueio de taps

É possível ajustar o comportamento do bloqueio de taps com relação aos limites superior o inferior de bloqueio de tap:

Ajuste	Comportamento
Desl	O comportamento do bloqueio de taps está desativado.
Direcional	O aparelho bloqueia no caso de comutações para cima/comutações para baixo assim que o limite de bloqueio de taps determinados for atingido. São evitadas novas comutações.
Não direcional	O aparelho bloqueia nas duas direções assim que o limites de bloqueio de taps determinado for atingido. São evitadas novas comutações.

Tabela 14: Comportamento de bloqueio de posição de tap

Para ajustar o comportamento de bloqueio de taps, faça o seguinte:

✓ Pressionar [MANUAL] para selecionar a operação manual.

✓ Pressionar [↕] para retornar a posição de taps manualmente para dentro dos limites de tap definidos.

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F5] Seguinte > [F5] Seguinte > [F3] Posição de tap e pressionar [⇢] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Bloq.comp. limites de tap.
2. Pressionar [F1] ou [F5] para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar [↵].

⇨ O comportamento do bloqueio de tap está ajustado.

7.6 Compensação

Com a função de compensação você pode compensar a queda de tensão dependente da carga entre o transformador e o consumidor. Para isso, o aparelho disponibiliza 2 métodos de compensação:

- Compensação de linha (Line Drop Compensation)
- Compensação Z

Compensação de linha	Compensação Z
Compensação mais exata	Só pode ser usada no caso de alterações mínimas do ângulo de fase φ
Exige o conhecimento exato dos dados da linha	Não depende do ângulo de fase φ
São necessários mais parâmetros para a configuração	Pode ser ajustado com facilidade

Compensação de linha	Compensação Z
-	Pode ser usado em redes em malha

Tabela 15: Comparação dos métodos de compensação

7.6.1 Compensação de linha

A compensação de linha (LDC) exige o conhecimento dos dados exatos da linha. Com ela, as perdas de tensão nas linhas podem ser compensadas de modo muito preciso.

Para ajustar corretamente a compensação de linha é necessário calcular a queda de tensão ôhmica e indutiva, com relação ao lado secundário do transformador de tensão em V. Além disso, é necessário ajustar corretamente a comutação do transformador utilizada.

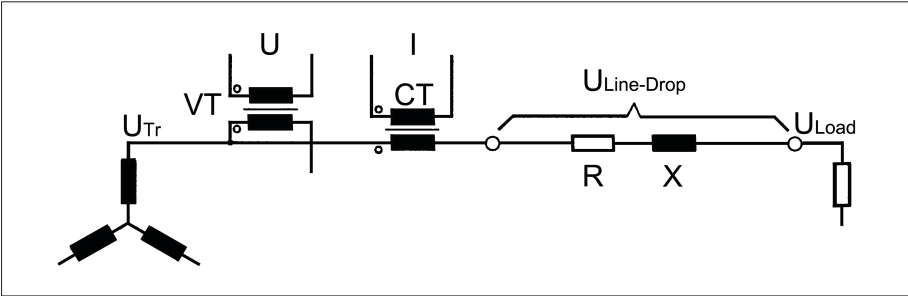



Figura 52: Circuito equivalente de compensação de linha

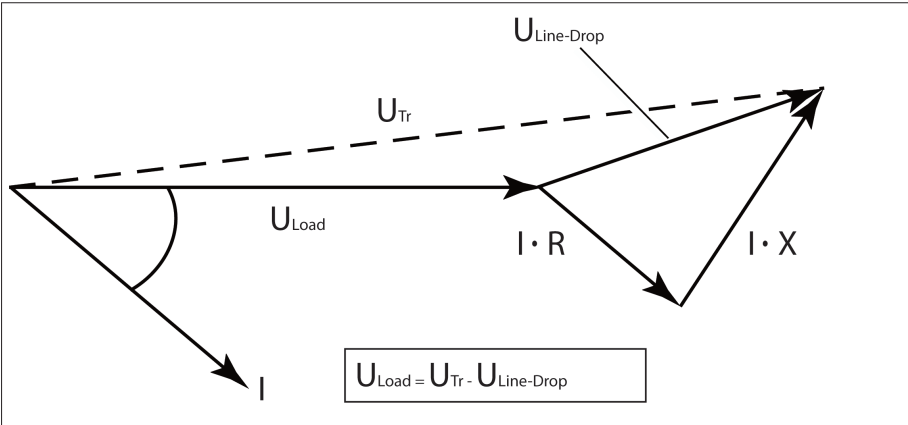



Figura 53: Representação do ponteiro da compensação de linha

É possível calcular a queda de tensão ôhmica e indutiva de acordo com as fórmulas seguintes. Esse cálculo da queda de tensão se refere à tensão relativizada no lado secundário do transformador de tensão.

Fórmula para o cálculo da queda de tensão ôhmica:

$$U_r = I_N \cdot \frac{k_{CT}}{k_{VT}} \cdot r \cdot L \cdot K \text{ [V]}$$

Fórmula para o cálculo da queda de tensão indutiva:

$$U_x = I_N \cdot \frac{k_{CT}}{k_{VT}} \cdot x \cdot L \cdot K \text{ [V]}$$

U_r	Resistência ôhmica da linha em Ω/km
U_x	Resistência indutiva da linha em Ω/km
I_N	Corrente nominal (ampère) da conexão selecionada do transformador de corrente no aparelho: 1 A; 5 A
k_{CT}	Transmissão do transformador de corrente
k_{VT}	Transmissão do transformador de tensão
r	Resistência ôhmica da linha em Ω/km por fase
x	Resistência indutiva da linha em Ω/km por fase
L	Comprimento da linha em km
K	Fator de tensão nominal

Selecionar a compensação de linha

Para selecionar a compensação de linha, faça o seguinte:

▶ MENU > F3 Parâmetro de regulagem > F4 Método de compensação.

⇨ Método de compensação.

⇨ Pressionar F1 ou F5 até que seja exibida a opção **LDC**.

1. Pressionar ↵.
2. A compensação de linha está selecionada.

As seguintes seções contêm uma descrição de como é possível ajustar os parâmetros para a queda de tensão ôhmica e indutiva.

7.6.1.1 Ajustar a queda de tensão ôhmica Ur

Com este parâmetro você pode ajustar a queda de tensão ôhmica.

Se você não quiser usar a compensação de linha, tem de ajustar o valor 0,0 V.

Para ajustar a queda de tensão ôhmica Ur, faça o seguinte:

✓ Método de compensação **LDC** selecionado.

1. MENU > F3 Parâmetros > F4 Compensação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Ur - Comp.de linha.
2. Pressionar F4 para marcar uma casa decimal.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ A queda de tensão ôhmica Ur está ajustada.

7.6.1.2 Ajustar a queda de tensão indutiva Ux

Com este parâmetro você pode ajustar a queda de tensão indutiva. O efeito da compensação pode ser girado em 180° na exibição com ajuda do sinal.

Se você não quiser usar a compensação de linha, tem de ajustar o valor 0,0 V.

Para ajustar a queda de tensão indutiva Ux, faça o seguinte:

✓ Método de compensação **LDC** selecionado.

1. MENU > F3 Parâmetros > F4 Compensação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Ux - Comp.de linha.
2. Pressionar F4 para marcar uma casa decimal.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ A queda de tensão indutiva Ux está ajustada.

7.6.2 Compensação Z

Para manter a tensão constante no consumidor através da compensação Z é possível ativar um aumento de tensão vinculado à tensão. A compensação Z não depende do ângulo de fase φ e só deve ser utilizada para alterações pequenas do ângulo de fase.

Além disso, é possível definir um valor-limite para evitar tensões altas demais no transformador.

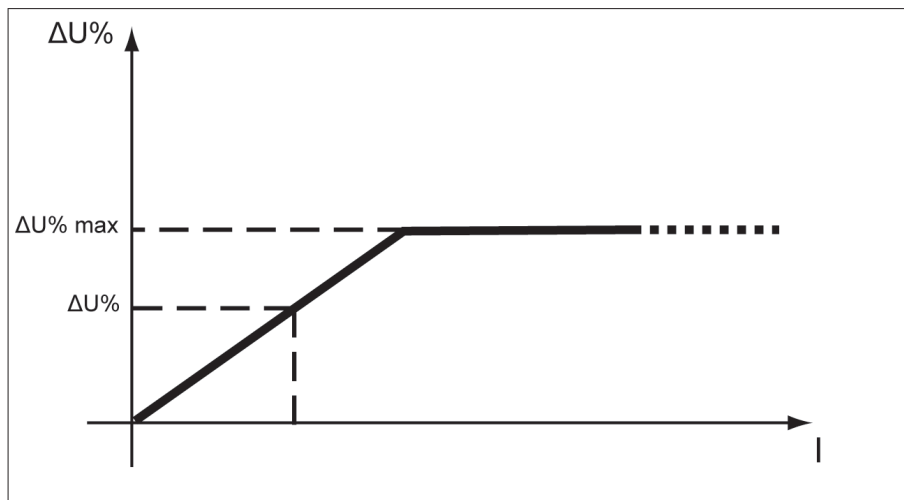



Figura 55: Compensação Z

Para utilizar a compensação Z é necessário calcular o aumento de tensão (ΔU) considerando a corrente. Para isso, utilize a fórmula seguinte:

$$\Delta U = 100 \bullet \frac{U_{Tr} - U_{Load}}{U_{Load}} \bullet \frac{I_N \bullet k_{CT}}{I}$$

ΔU	Aumento de tensão	I	Corrente de carga em A
U_{Tr}	Tensão do transformador com corrente I	I_N	Corrente nominal da conexão do transformador de corrente em A (1 A; 5 A)
U_{Load}	Tensão no fim da linha com corrente I e a mesma posição de serviço do comutador de derivação em carga	k_{CT}	Transmissão do transformador de corrente

Exemplo de cálculo: U_{Tr} = 100,1 V, U_{Load} = 100,0 V, I_N = 5 A k_{CT} = 200 A/5 A, I = 100 A

Obtém-se um aumento de tensão ΔU de 0,2%

As seguintes seções descrevem como é possível ajustar os parâmetros necessários para a compensação Z.

Selecionar a compensação Z

Para selecionar a compensação de linha, faça o seguinte:

▶ MENU > F3 Parâmetro de regulagem > F4 Método de compensação.

⇨ Método de compensação.

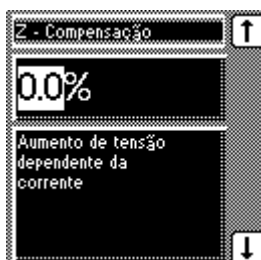
⇨ Pressionar F1 ou F5 até que a opção **Z** seja exibida.

1. Pressionar ↵.
2. A compensação Z está selecionada.

As seguintes seções descrevem como é possível ajustar os parâmetros necessários para a compensação Z.

7.6.2.1 Ajustar a compensação Z

Com este parâmetro você pode ajustar o aumento de tensão ΔU calculado anteriormente.

Se você não quiser usar a compensação Z, tem de ajustar o valor 0,0 %.

Para ajustar o aumento de tensão dependente de corrente, faça o seguinte:

✓ Selecionar o método de compensação **Z**.

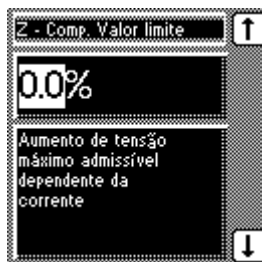
1. MENU > F3 Parâmetros > F4 Compensação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Z - Compensação.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O aumento de tensão dependente de corrente está ajustado.

7.6.2.2 Ajustar o valor-limite da compensação Z

Com este parâmetro você pode definir o aumento de tensão máximo permitido para evitar uma tensão alta demais no transformador.

Se você não quiser definir um valor-limite, tem de ajustar o valor 0,0 %.

Para ajustar o valor-limite do aumento de tensão dependente de corrente, faça o seguinte:

- ✓ Selecionar o método de compensação **Z**.
- ✓ Ajustar o parâmetro “Compensação Z”.

1. MENU > F3 Parâmetros > F4 Compensação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   - ⇨ Valor limite de comp. Z
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O valor-limite está ajustado.

7.7 Dados do transformador

As relações de multiplicação e a disposição de medição do transformador de tensão e do transformador de corrente utilizados podem ser ajustadas com os parâmetros seguintes. O aparelho utiliza estas informações para, a partir dos valores de medição registrados, calcular e exibir os respectivos valores de medição do lado primário dos conversores e, assim, do transformador.

Para isso, estão disponíveis os seguintes parâmetros:

- Tensão primária
- Tensão secundária
- Corrente primária
- Corrente secundária (conexão do transformador de corrente)
- Comutação do transformador

A indicação de valores de medição do aparelho é influenciada pelo ajuste dos parâmetros supra mencionados. Para isso, observe a tabela seguinte.

Parâmetros ajustados				Indicação de valores de medição		
Tensão primária	**Tensão secundária**	**Corrente primária**	**Conexão do transformador**	**Tensão (tela principal)**	**Corrente (tela principal)**	**Corrente (tela de informações)**
-	Sim	-	-	Tensão secundária [V]	-	Corrente secundária [% da conexão]
Sim	Sim	-	-	Tensão primária [kV]	-	Corrente secundária [% da conexão]
Sim	Sim	Sim	-	Tensão primária [kV]	Corrente primária [A]	Corrente secundária [% da conexão]
Sim	Sim	-	Sim	Tensão primária [kV]	-	Corrente secundária [A]

Parâmetros ajustados				Indicação de valores de medição		
Tensão primária	Tensão secundária	Corrente primária	Conexão do transformador	Tensão (tela principal)	Corrente (tela principal)	Corrente (tela de informações)
Sim	Sim	Sim	Sim	Tensão primária [kV]	Corrente primária [A]	Corrente secundária [A]

Tabela 16: Influência dos dados do transformador sobre a indicação de valores de medição

7.7.1 Ajustar a tensão primária do transformador

Com este parâmetro você pode ajustar a tensão primária do transformador em kV. Quando você ajusta a tensão primária do transformador, o aparelho exibe a tensão primária ao invés da tensão secundária na tela principal e você também pode ajustar os parâmetros de regulagem em kV.

O ajuste 0 kV desativa a indicação da tensão primária do transformador.

Para ajustar a tensão primária do transformador, faça o seguinte:

Tensão primária
0kV
Entrada da tensão primária do transformador em kV.
F3: decimais

1. MENU > F4 Configuração > F2 Dados do transformador.
   ⇨ Tensão primária.
2. Pressionar F3 para marcar a casa.
   ⇨ A casa está marcada e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F4 para marcar uma casa decimal.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
4. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
5. Pressionar ↵.

⇨ A tensão primária do transformador está ajustada.

7.7.2 Ajustar a tensão secundária do transformador

Com este parâmetro você pode ajustar a tensão secundária do transformador em V.

Para ajustar a tensão secundária do transformador, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F2 Dados do transformador > Pressionar ⇢ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ Tensão secundária.
2. Pressionar F4 para marcar uma casa decimal.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.

3. Pressionar [F1] para aumentar o valor ou pressionar [F5] para diminuir o valor.
4. Pressionar [↵].

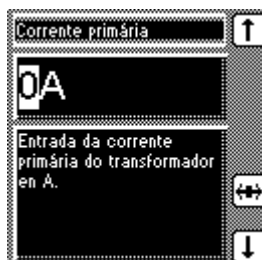
⇨ A tensão secundária do transformador está ajustada.

7.7.3 Ajustar a corrente primária do transformador

Com este parâmetro pode ser ajustada a corrente primária do transformador.

- Quando você ajusta a corrente primária do transformador, o valor de medição é exibido na tela principal.
- Se você ajustar o valor 0, nenhum valor de medição é exibido na tela principal.

Parâmetro de ajuste		Corrente alimentada	Indicação	
Corrente primária	Corrente secundária	Conexão de corrente	Tela de informações Corrente primária / corrente secundária	Tela principal
Sem parametrização	Desconhecido	1 A	100 %	0 A
Sem parametrização	1 A	1 A	1 A	0 A
50 A	Desconhecido	1 A	100 % (da corrente primária)	50 A (da corrente primária)
50 A	1 A	1 A	1 A (da corrente secundária)	50 A (da corrente primária)

Tabela 17: Exemplo da unidade exibida %/A

Para ajustar a corrente primária do transformador, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F2] Dados do transformador > Pressionar [⇢] repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ Corrente primária.
2. Pressionar [F4] para marcar uma casa decimal.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar [F1] para aumentar o valor ou pressionar [F5] para diminuir o valor.

4. Pressionar [↵].

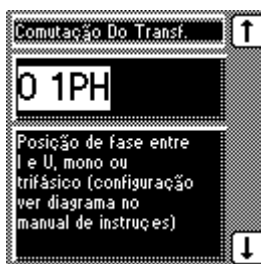
⇨ A corrente primária do transformador está ajustada.

7.7.4 Ajustar a conexão do transformador de corrente

Com este parâmetro pode ser selecionada a conexão do transformador de corrente. Este ajuste é necessário para que o aparelho exiba na tela de informações a corrente secundária correta.

Se você selecionar a opção "Desconhecido", será exibido na tela de informações o valor porcentual relativo à conexão do transformador de corrente utilizada.

- 1 A
- 5 A

Para ajustar a conexão do transformador de corrente, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F2] Dados do transformador e pressionar [→] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   ⇨ Conexão transf. corrente.

2. Pressionar [F1] ou [F5] para selecionar uma conexão de transformador de corrente.

3. Pressionar [↵].

⇨ A conexão do transformador de corrente está ajustada.

7.7.5 Ajustar a sequência de fases do transformador de tensão/ transformador de corrente

Com este parâmetro é possível ajustar a sequência de fases do transformador de corrente e do transformador de tensão. As comutações usuais dos transformadores podem ser ajustadas da forma seguinte:

Ajuste	Método de medição	Sequência de fases
0 1PH	monofásico	0°
0 3PHN	trifásico	0°
0 3PH	trifásico	0°
90 3PH	trifásico	90°
30 3PH	trifásico	30°
-30 3PH	trifásico	-30°

Tabela 18: Valores de ajuste para a comutação do transformador

Observe os exemplos de comutações seguintes para selecionar a comutação do transformador correta.

Comutação A: medição monofásica na rede monofásica

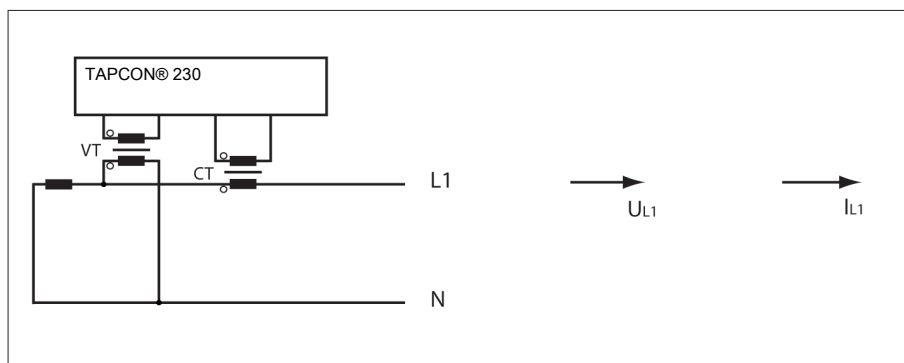



Figura 57: Sequência de fases 0 1PH

- O transformador de tensão VT está conectado ao condutor externo e ao neutro.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo.
- A tensão U_{L1} e a corrente I_{L1} estão em fase.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L1}.

Comutação B: medição monofásica na rede trifásica

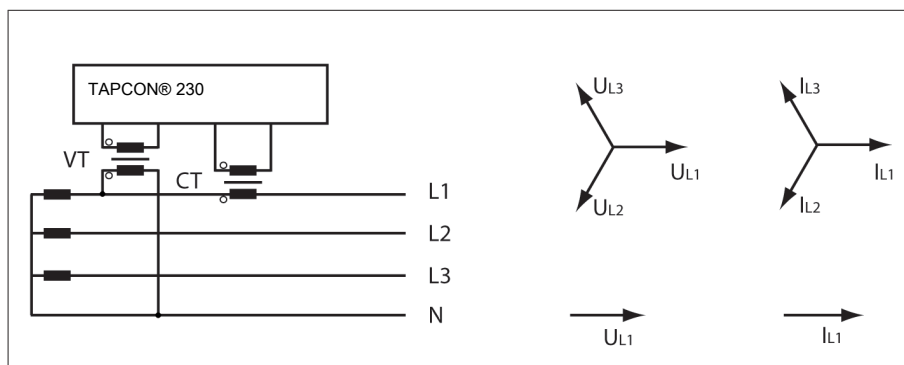



Figura 58: Sequência de fases 0 3PHN

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e ao neutro.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo L1.
- A tensão U e a corrente I estão em fase.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L1}.

Comutação C:

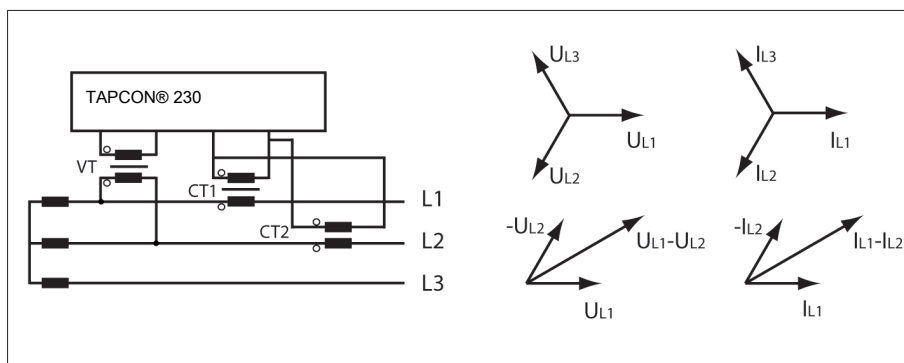



Figura 59: Sequência de fases 0 3PHN

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e L2.
- O transformador de corrente CT1 está inserido no condutor externo L1 e o CT2 no condutor externo L2.
- Os transformadores de corrente CT1 e CT2 estão conectados em paralelo de modo cruzado (corrente cumulativa = I_{L1} + I_{L2}).
- A corrente cumulativa I_{L1} + I_{L2} e a tensão U_{L1}-U_{L2} estão em fase.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente: (I_{L1} + I_{L2}) / √3.

Comutação D

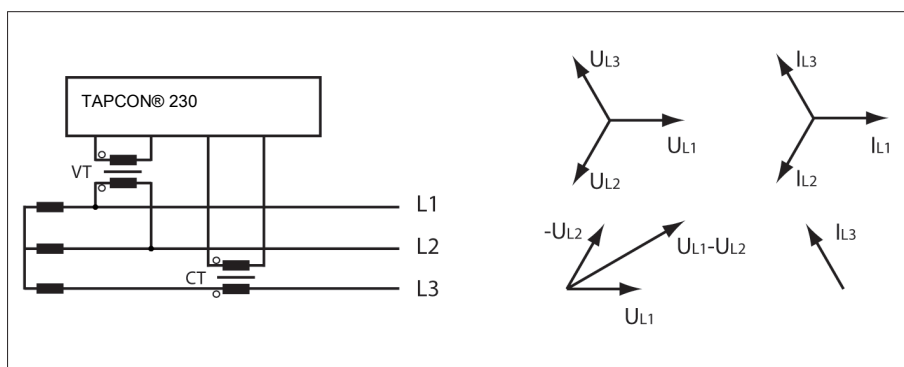



Figura 60: Sequência de fases 90 3PH

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e L2.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo L3.
- A corrente I_{L3} antecipa a tensão U_{L1}-U_{L2} em 90°.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L3}.

Comutação E

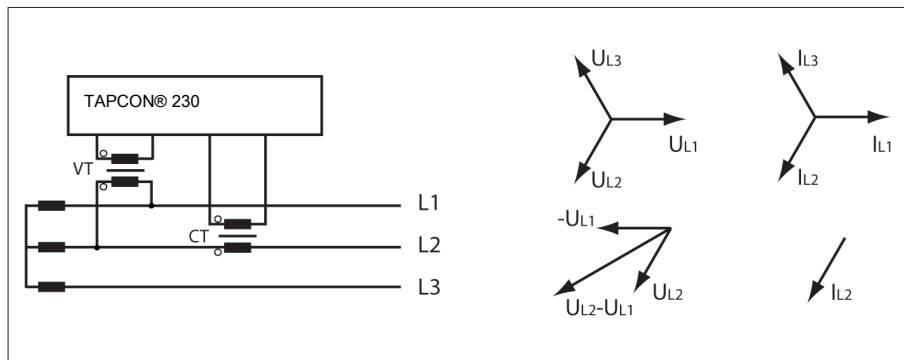



Figura 61: Sequência de fases 30 3PH

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e L2.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo L2.
- A corrente I_{L2} antecipa a tensão U_{L2}-U_{L1} em 30°.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L2}.

Comutação F

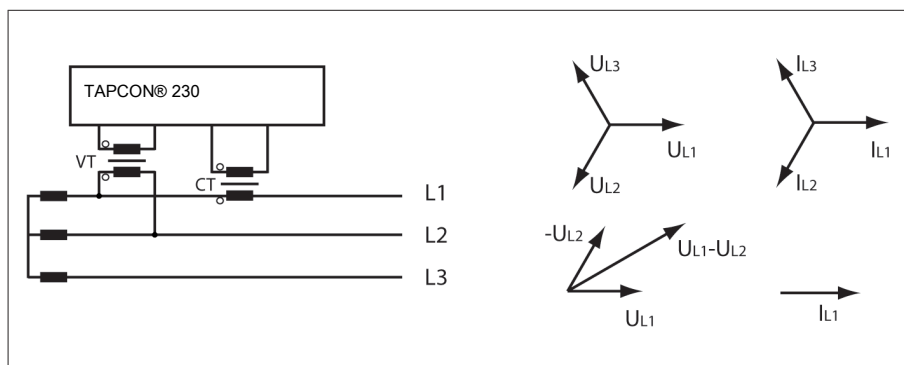
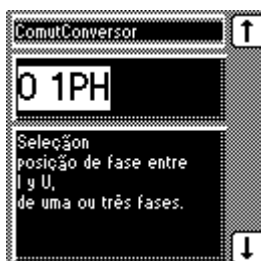



Figura 62: Sequência de fases -30 3PH

- O transformador de tensão VT está conectado aos condutores externos L1 e L2.
- O transformador de corrente CT está inserido no condutor externo L1.
- A corrente I_{L1} retarda a tensão U_{L1}-U_{L2} em 30°. Isso corresponde a um deslocamento de fase de -30°.
- A queda de tensão em um condutor externo é condicionada pela corrente I_{L1}.

Para ajustar a sequência de fases para a comutação do transformador, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F2 Dados do transformador > Pressionar ⇢ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ ComutConversor.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a sequência de fases desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ A sequência de fases está ajustada.

7.8 Operação em paralelo

No ponto do menu **Operação em paralelo** é possível ajustar os parâmetros necessários para a operação em paralelo de transformadores. A operação em paralelo de transformadores serve para aumentar a capacidade de fornecimento ou a capacidade de curto-circuito em um local.

Condições para a operação em paralelo

Para a operação em paralelo de transformadores têm de ser cumpridas as seguintes condições geralmente aplicáveis:

- Tensões nominais iguais
- Relação da potência do transformador (< 3 : 1)
- Desvio máximo das tensões de curto-circuito (U_K) dos transformadores ligados em paralelo < 10 %
- Igual quantidade de grupos de taps

É possível comandar até 16 transformadores em paralelo em um grupo ou em 2 grupos sem reconhecimento da topologia da instalação. A troca de informações entre os reguladores de tensão com operação em paralelo ocorre por meio do CAN Bus. A operação em paralelo é ativada através de uma das 2 entradas de estado ou através de tecnologia de controle.

O comando paralelo pode ser executado de 2 maneiras à sua escolha:

- Operação em paralelo pelo princípio de “minimização da corrente reativa circulante”
- Operação em paralelo pelo princípio de “sincronização de taps” (mestre-escravo)

As seguintes seções descrevem como ajustar os parâmetros. Ativando a operação em paralelo, é necessário ajustar previamente os seguintes parâmetros abaixo:

- Endereço de CAN Bus
- Atribuir o grupo de operação em paralelo

7.8.1 Atribuir o endereço de CAN Bus

Com este parâmetro você pode atribuir ao aparelho um endereço de CAN Bus. Para que todos os aparelhos possam se comunicar através do CAN Bus , é necessário que cada aparelho tenha a sua própria identificação. Podem ser ajustados endereços de 1 até 16. Se você ajustar o valor como 0, não ocorrerá comunicação.

Para inserir o endereço de CAN Bus, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo > Pressionar ⇢ repetidamente até que o parâmetro desejado seja exibido.
   ⇨ Endereço CAN.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O endereço de CAN Bus está armazenado.

7.8.2 Selecionar o método de operação em paralelo

Com este parâmetro você pode selecionar um método de operação em paralelo. Podem ser atribuídos 2 métodos diferentes ao aparelho.

- Minimização da corrente reativa circulante
- Sincronização de taps (mestre/escravo)

Você tem de escolher o mesmo método de operação em paralelo em todos os reguladores de tensão em paralelo.

As seguintes seções descrevem como ajustar os parâmetros para um método de operação em paralelo.

7.8.2.1 Ajustar o método de corrente reativa circulante

Se você selecionar o método de operação em paralelo **Corrente reativa circulante**, a operação em paralelo será executada de acordo com o método da minimização da corrente reativa circulante. A corrente reativa circulante é calculada a partir das correntes do transformador e de seus ângulos de fase. Uma tensão proporcional à corrente reativa circulante é adicionada aos reguladores de tensão que funcionam independentemente como correção da tensão de medição. Essa correção de tensão pode ser reduzida ou aumentada com o ajuste da sensibilidade da corrente reativa circulante.

O método de corrente reativa circulante é adequado para transformadores ligados em paralelo com potência nominal comparável e tensão de curto-circuito U_K, assim como para grupos de taps com tensão de tap igual e desigual. Desse modo, não são necessárias informações sobre a posição de tap.

Para ajustar o método de operação em paralelo **Corrente reativa circulante**, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo.
   ⇨ Método marcha paral.
2. Pressionar F1 ou F5 repetidamente até que **Corrente reativa circulante** apareça na indicação.
3. Pressionar ↵.

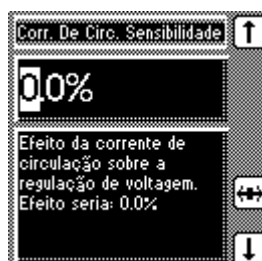
⇨ O método de operação em paralelo está ajustado.

Se você utilizar o método de operação em paralelo **Corrente reativa circulante**, terá de ajustar os parâmetros para a **sensibilidade da corrente reativa circulante** e o **bloqueio da corrente reativa circulante**.

Ajustar a sensibilidade da corrente reativa circulante

A sensibilidade da corrente reativa circulante é uma medida para o efeito da corrente reativa circulante sobre o comportamento do regulador de tensão. Com uma ajuste de 0%, não há efeito. Se você ajustar o valor para 10 %, por exemplo, ocorreria nos reguladores de tensão uma correção da tensão de 10% com relação à corrente nominal do transformador de corrente no caso de uma corrente reativa circulante. Com este ajuste, você pode aumentar ou diminuir essa correção de tensão para chegar ao valor otimizado.

Se você alterar o valor da sensibilidade da corrente reativa circulante, altera-se o valor relativo ao efeito no texto de ajuda da tela.

Para ajustar a sensibilidade da corrente reativa circulante, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Sensibilidade da corrente reativa circulante.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Se necessário, pressionar F3 para marcar a casa.
   ⇨ A casa está marcada e o valor pode ser alterado.
4. Pressionar ↵.

⇨ A sensibilidade da corrente reativa circulante está ajustada.

Ajustar o bloqueio da corrente reativa circulante

Com este parâmetro você pode ajustar o valor-limite para a corrente reativa circulante máxima permitida. Se a corrente reativa circulante ultrapassar o valor-limite ajustado durante a operação em paralelo, é ativado o seguinte evento:

- Erro na operação em paralelo

São bloqueados todos os aparelhos que se encontram na operação em paralelo. Dependendo do tempo de retardamento ajustado para a mensagem de erro na operação em paralelo, o relê de sinalização Erro na operação em paralelo é ativado.

Para ajustar o limite de bloqueio para a corrente reativa circulante máxima admissível, faça o seguinte:

1. MENU > Configuração > F4 Operação em paralelo e pressionar F4 repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Bloqueio da corrente reativa circulante.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O limite de bloqueio para a corrente reativa circulante máxima admissível está ajustado.

7.8.2.2 Ajustar a sincronização de taps

No método de sincronização de taps você tem de definir um regulador de tensão como mestre e os restantes reguladores de tensão como escravos. O mestre assume a regulagem de tensão e envia através do CAN Bus suas posições de taps atuais para todos os escravos. Os escravos comparam a posição de tap recebida com a posição de tap própria. Se a diferença de taps admissível ajustada entre a posição de tap recebida e a própria for ultrapassada, os escravos comutam para a posição de tap recebida do mestre. Desse modo, os transformadores que operam em paralelo estão sempre na mesma posição de tap.

Para o método de sincronização de taps você pode selecionar as seguintes opções:

Opção	Descrição
Mestre	O regulador de tensão é definido como mestre.
Escravo	O regulador de tensão é definido como escravo.

Opção	Descrição
Sincr.auto	Atribuição automática de mestre e escravo. Se não for reconhecido nenhum mestre, será automaticamente definido como mestre o regulador de tensão com o endereço de CAN Bus mais baixo. Os restantes reguladores de tensão são definidos como escravos.

Tabela 19: Método de sincronização de taps

Para utilizar a opção Sincr.auto você tem de atribuir a cada regulador de tensão um endereço de CAN Bus individual. São suportados até 16 participantes CAN.

Para ajustar o método de sincronização de taps, faça o seguinte:

Método marcha paral.
Desativ.
Em caso de corrente reativa circular, indicar valores para a estabilidade e bloqueio.

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Método marcha paral.
2. Pressionar F1 ou F5 repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
3. Pressionar ↵.

⇨ O método de sincronização de taps está ajustado.

7.8.2.2.1 Ajustar a direção dos taps do escravo

Com este parâmetro é possível ajustar como o escravo deve se comportar no caso de uma comutação de subir ou de baixar.

Como no método de operação em paralelo "Sincronização de taps (mestre/escravo)" são comparadas as posições de tap dos transformadores que funcionam em paralelo, é imprescindível que esses transformadores tenham a mesma designação de posição. Verifique se todas as comutações para cima ou para baixo provocam a mesma alteração de tensão em todos os transformadores.

É possível selecionar as seguintes opções:

Opção	Descrição
Padrão dU>0 = Direção dos taps para a posição 1	O mestre emite um comando de comutação para cima para aumentar a tensão. O escravo emite um comando de comutação para cima para aumentar a tensão.

Opção	Descrição
	O mestre emite um comando de comutação para baixo para reduzir a tensão. O escravo emite um comando de comutação para baixo para reduzir a tensão.
Invertida dU>0 = Direção dos taps para a posição n	O mestre emite um comando de comutação para cima para aumentar a tensão. O escravo emite um comando de comutação para baixo para aumentar a tensão.
	O mestre emite um comando de comutação para baixo para reduzir a tensão. O escravo emite um comando de comutação para cima para reduzir a tensão.

Tabela 20: Comportamento do aparelho

Ao ajustar a direção dos taps, verifique se o regulador de tensão está definido como escravo. Uma rotação da direção dos taps só é possível no escravo.

Para escolher uma direção dos taps, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F4] Operação em paralelo e pressionar [→] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Direção dos taps no escravo.
2. Pressionar [F1] ou [F5] para selecionar a direção dos taps desejada.
3. Pressionar [↵].

⇨ A direção dos taps está selecionada.

7.8.2.2.2 Ajustar o limite de bloqueio de tensão de corrente reativa circulante mestre/escravo

Essa função de monitoração está disponível no método de operação em paralelo “Sincronização de taps mestre/escravo” combinada com uma medição de corrente. Assim que a corrente reativa circulante atingir o limite de bloqueio ajustado, o aparelho é bloqueado.

Para ativar/desativar o limite de bloqueio de corrente reativa circulante, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Bloq. de corrente mestre/escravo.
2. Pressionar F1 ou F5 para ativar o bloqueio com a opção **Bloqueio** ou **Desl** para desativar o bloqueio.
3. Pressionar ↵.

⇨ Ativa o bloqueio.

7.8.3 Atribuir o grupo de operação em paralelo

Com este parâmetro é possível atribuir um aparelho a um grupo de transformadores. É possível criar 2 grupos ao todo. A seleção do grupo de operação em paralelo somente é possível se você não tiver programado nenhuma atribuição através de uma entrada de comando *GPI*.

São possíveis os seguintes agrupamentos:

Parâmetros	Função
Nenhuma	O aparelho não é atribuído a nenhum grupo de operação em paralelo
Grupo 1	O aparelho é atribuído ao grupo de operação em paralelo 1
Grupo 2	O aparelho é atribuído ao grupo de operação em paralelo 2
Grupo 1 e grupo 2	O aparelho é atribuído aos grupos de operação em paralelo 1 e 2

Tabela 21: Grupos de operação em paralelo

Para atribuir o aparelho a um grupo de operação em paralelo, faça o seguinte:

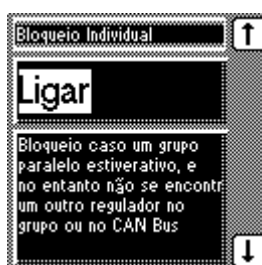
1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Grupo de operação em paralelo.
2. Pressionar F1 ou F5 repetidamente até que o seja exibido o ajuste desejado.
3. Pressionar ↵.

⇨ O aparelho é atribuído a um grupo de operação em paralelo.

7.8.4 Ativar/desativar o bloqueio na operação individual

Com este parâmetro é possível determinar se deve ser evitado que um único aparelho assuma a regulagem. Essa função é ativada se apenas esse aparelho puder ser reconhecido no grupo pelo CAN Bus no grupo de operação em paralelo.

Para ativar/desativar a função **Bloqueio de operação individual**, faça o seguinte:

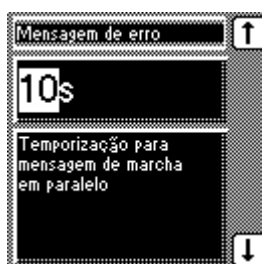
Para ativar/desativar o bloqueio na operação individual, faça o seguinte:

✓ O aparelho deve estar atribuído a um grupo de operação em paralelo.

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Bloqueio de operação individual.
2. Pressionar F1 ou F5 para ativar o bloqueio com a seleção **Lig.** ou desativar o bloqueio com a opção **Desl.**.
3. Pressionar ↵.

⇨ O bloqueio na operação individual está ativado.

7.8.5 Ajustar o tempo de retardamento para mensagens de erro de operação em paralelo

Com este parâmetro você pode ajustar o tempo de retardamento para uma mensagem de erro de operação em paralelo para não receber uma mensagem de falha temporária no caso de tempos de funcionamento diferentes dos acionamentos motorizados que participam da operação em paralelo. Depois de decorrido o tempo de retardamento, é emitido o evento no relê de saída. A regulagem automática é bloqueada e somente é possível alterar os comutadores de derivação na operação manual.

Para definir o tempo de retardamento da mensagem de erro de operação em paralelo, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Mensagem de erro.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O tempo de retardamento da mensagem de erro na operação em paralelo está ajustado.

7.8.6 Definir a diferença de taps máxima permitida

Com este parâmetro, é possível ajustarno escravo a diferença de taps máxima permitida entre o escravo e o mestre.

No método de operação em paralelo **Sincronização de taps** as posições e tap de todos os transformadores ligados em paralelo devem ter o mesmo ajuste. Se a diferença de taps não for maior que a diferença de taps máxima permitida, o escravo segue o mestre. Se a diferença de taps for maior que a diferença de taps máxima permitida, o escravo e o mestre bloqueiam a regulagem imediatamente. Depois do tempo de retardamento ajustado para mensagens de erro de operação em paralelo, o escravo emite a mensagem *Erro na operação em paralelo*.

Para ajustar a diferença de taps máxima, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Diferença de taps máxima
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ A diferença de taps máxima está ajustada.

7.8.7 Ativar/desativar comutação do escravo sem tensão de medição

Se o escravo não tiver nenhuma medição de tensão ou se a medição de tensão não puder ser operada, com essa função é possível definir se o aparelho deve bloquear ou continuar a seguir os comandos de controle do mestre.

Ajuste	Função
Lig	O escravo também comuta sem tensão de medição
Desl	O escravo comuta apenas com tensão de medição

Tabela 22: Comportamento do aparelho

Para ativar/desativar essa função, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Comutar o escravo sem U_{med}.
2. Pressionar F1 ou F5 para ativar a função com a seleção **Lig** ou desativar a função com **Desl**.
3. Pressionar ↵.

⇨ A função está definida.

7.8.8 Ativar/desativar a operação em paralelo

Com este parâmetro é possível ativar ou desativar. Ativando a operação em paralelo, é necessário ajustar previamente os seguintes parâmetros abaixo:

- Endereço de CAN Bus
- Atribuir o grupo de operação em paralelo

Para desativar a operação em paralelo, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F4 Operação em paralelo.
   ⇨ Ativar a operação em paralelo
2. Pressionar F1 ou F5 para ativar a operação em paralelo com a seleção **Lig** ou desativar a operação em paralelo com **Desl**.
3. Pressionar ↵.

⇨ A operação em paralelo está desativada.

7.9 Detecção da posição de tap

A posição de tap atual do comutador de derivação em carga é transferido do acionamento motorizado para o aparelho. Conforme sua encomenda, a posição de tap é transmitida através das seguintes variantes:

- Sinal digital
  - BCD
  - DUAL
  - GRAY
- Sinal analógico
  - Corrente impressa (0/4...20 mA)
  - Coroa potenciométrica (200...2000 Ohm)
  - Coroa de contatos de trabalho

As seguintes seções descrevem como é possível ajustar os parâmetros necessários para a detecção da posição de tap. É possível encontrar outros parâmetros para os valores-limite para posições de tap na seção “Posições de tap permitidas” [▶ 90].

7.9.1 Detecção digital da posição de tap

A posição de tap pode ser transmitida, opcionalmente, pelo acionamento motorizado para o sistema de monitoração como sinal digital.

- BCD
- Código binário
- Código Gray

Para selecionar a detecção digital da posição de tap, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F3 Posição de tap
   ⇨ Detecção de posição de tap
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada (binário/BCD/Gray).
3. Pressionar ↵.

⇨ A detecção da posição de tap está ajustada.

Não são necessários outros ajustes.

7.9.2 Detecção analógica da posição de tap

Se a posição de tap atual do comutador de derivação em carga for detectada através de um sinal analógico, a entrada analógica (barra de terminais X7) deve ser adaptada para o sinal do transmissor de posição de taps.

A entrada analógica (barra de terminais X7) pode ser utilizada para detecção da posição de tap ou para ajuste remoto do valor de referência.

É possível utilizar os seguintes transmissores de posição de taps:

	Placa PIO (barra de terminais X7)
Coroa potenciométrica	200...2.000 Ohm
Corrente impressa	0/4...20 mA

Tabela 23: Detecção analógica da posição de tap

A adaptação aos transmissores de posição de tap existentes deve ser executada na colocação em funcionamento.

Para selecionar a detecção analógica da posição de tap, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F3 Posição de tap
   ⇨ Detecção de posição de tap
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ A detecção da posição de tap está ajustada.

Não são necessários outros ajustes.

7.9.2.1 Ajustar o valor-limite inferior

Com estes parâmetros você pode ajustar o valor mais baixo da posição de tap. Para isso é necessário ajustar o valor mais baixo da área de sinais e a posição de tap mais baixa a ela correspondente.

É possível efetuar ajustes para cada entrada da placa de entradas analógicas separadamente.

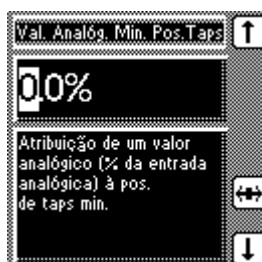
Exemplo: Para detectar uma área de ajustes de tap de 1...19 pelas entradas 1 como 4...20 mA, é necessário ajustar o valor de 20% para o parâmetro “Valor analógico [%] tap mín.” e, para o parâmetro “Posição de tap mais baixa”, o valor 1,0.

Ajustar o valor-limite inferior do sinal de entrada [%]

Para a configuração da entrada analógica, é necessário fornecer o valor-limite inferior do sinal de entrada. Conforme o seu sinal de entrada, utilize os seguintes ajustes:

Sinal analógico	Ajuste
Corrente impressa (0...20 mA)	0 % (= 0 mA)
Corrente impressa (4...20 mA)	20 % (= 4 mA)
Coroa potenciométrica	sempre 20 %

Tabela 24: Ajustes dos parâmetros

Para atribuir o valor analógico mínimo para a posição de tap, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F3 Posição de tap e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Valor analóg. [%] pos. mín.
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ O valor analógico da posição mínima está atribuído.

Ajustar o valor inferior do sinal de entrada

Para a configuração da entrada analógica você deve atribuir um valor absoluto ao valor inferior do sinal existente.

Para definir a posição de tap mais baixa, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F3 Posição de tap e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Posição de tap mais baixa.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ A posição de tap mais baixa está definida.

7.9.2.2 Ajustar o valor-limite superior

Com estes parâmetros você pode ajustar o valor mais alto da posição de tap. Para isso é necessário ajustar o valor superior da área de sinal e a posição de tap mais alta correspondente.

É possível efetuar ajustes para cada entrada da placa de entradas analógicas separadamente.

Exemplo: Para detectar uma área de ajustes de tap de 1...19 pelas entradas 1 como 4...20 mA, é necessário ajustar o valor de 100% para o parâmetro “Valor analógico [%] tap máx.” e, para o parâmetro “Posição de tap mais alta”, o valor 19,0.

Ajustar o valor-limite superior do sinal de entrada [%]

Para a configuração da entrada analógica, forneça o valor-limite superior do sinal de entrada. Conforme o seu sinal de entrada, utilize os seguintes ajustes:

Sinal analógico	Ajuste
Corrente impressa: 0/4...20 mA	100 % (= 20 mA)
Coroa potenciométrica	sempre 100 %

Tabela 25: Ajustes dos parâmetros

Para atribuir o valor analógico máximo para a posição de tap, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F3 Posição de tap e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Valor analóg. [%] pos. máx
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.

4. Pressionar [↵].

⇨ O valor analógico da posição máxima está atribuído.

Ajustar o valor superior do sinal de entrada

Para a configuração da entrada analógica você deve atribuir um valor absoluto ao valor superior do sinal existente.

Para definir a posição de tap mais alta, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F5] Seguinte > [F5] Seguinte > [F3] Posição de tap e pressionar [→] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Posição de tap mais alta.
2. Pressionar [F1] para aumentar o valor ou pressionar [F5] para diminuir o valor.
3. Pressionar [↵].

⇨ A posição de tap mais alta está definida.

7.10 Ajuste remoto do valor de referência

Se desejar alterar o valor de referência também de modo remoto, poderá utilizar para tanto uma entrada analógica. A entrada analógica (barra de terminais X7) deve ser adaptada ao sinal do transmissor do valor de referência.

A entrada analógica (barra de terminais X7) pode ser utilizada para detecção da posição de tap ou para ajuste remoto do valor de referência.

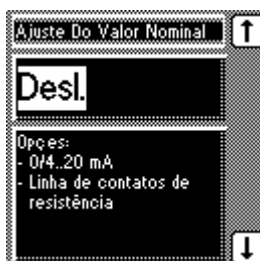
Para ajustar remotamente o valor de referência, existem as seguintes opções:

Ajuste analógico remoto do valor de referência

- Corrente impressa 0/4...20 mA
- Coroa potenciométrica (200...2000 Ohm)

7.10.1 Ativar/desativar o ajuste remoto do valor de referência

Com este parâmetro é possível ativar ou desativar o ajuste remoto do valor de referência.

Para ativar/desativar o ajuste remoto do valor de referência, faça o seguinte:

1. > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F4 Ajuste remoto do valor de referência e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Ajuste remoto do valor de referência.
2. Pressionar F1 ou F5 para ativar (Lig) ou desativar (Desl) o ajuste remoto do valor de referência.
3. Pressionar ↵.

⇨ O ajuste remoto do valor de referência está ativado/desativado.

7.10.2 Ajustar o valor-limite inferior para o valor de referência

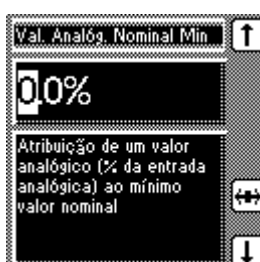
Para a configuração da entrada analógica, forneça o valor analógico do valor de referência mínimo.

Se você utilizar um transmissor valor de referência com coroa potenciométrica, ajuste em 20%.

Se você utilizar um transmissor de valor de referência como sinal de transmissor com corrente impressa, ajuste 0% (para 0 mA) ou 20% (para 4 mA).

Valor de referência	Corrente	Valor
Valor de referência mínimo 90 V	0 mA	0 % (da faixa de sinais da entrada analógica)
	4 mA	20 % (da faixa de sinais da entrada analógica)

Tabela 26: Exemplos de configuração para a entrada analógica (transmissor de valor de referência com corrente impressa)

Para definir o valor analógico do valor de referência mínimo, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F4 Def. rem. valor ref. > Pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Valor analóg. % valor ref. mín.
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ O valor analógico do valor de referência mínimo está ajustado.

Para a configuração da entrada analógica, o valor de referência mínimo deve estar atribuído ao valor analógico mínimo.

Para definir o valor de referência mínimo, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F4 Def. rem. valor ref. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Valor de referência mínimo.
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O valor de referência mínimo está definido.

7.10.3 Ajustar o valor-limite para o valor de referência

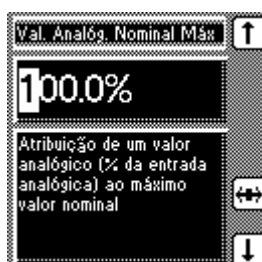
Para a configuração da entrada analógica, forneça o valor analógico do valor de referência máximo.

Se você utilizar um transmissor de valor de referência com coroa potenciométrica, ajuste em 100%.

Se você utilizar um transmissor de valor de referência como sinal de transmissor com corrente impressa, ajuste 100% (para 20 mA).

Valor de referência	Corrente	Valor
Valor de referência máximo 110 V	20 mA	100 % (da faixa de sinais da entrada analógica)

Tabela 27: Exemplo de configuração para a entrada analógica (transmissor de valor de referência com corrente impressa)

Para definir o valor analógico do valor de referência máximo, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F4 Def. rem. valor ref. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Valor analógico % do valor de referência máx.
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.

4. Pressionar [↵].

⇨ O valor analógico do valor de referência máximo está ajustado.

Para a configuração da entrada analógica, o valor de referência máximo deve estar atribuído ao valor analógico máximo.

Para definir o valor de referência máximo, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F5] Seguinte > [F5] Seguinte > [F4] Def. rem. valor ref. e pressionar [→] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   ⇨ Valor de referência máximo

2. Pressionar [F1] para aumentar o valor ou pressionar [F5] para diminuir o valor.

3. Pressionar [↵].

⇨ O valor de referência máximo está definido.

7.11 Entrada e saídas configuráveis

É possível configurar as entradas (GPI) e saídas (GPO) digitais individualmente.

Estão disponíveis as seguintes entradas e saídas digitais:

- 8 entradas digitais (GPI1...8)
- 7 saídas digitais (GPO1...7)

7.11.1 Vincular entradas com funções

É possível comandar as entradas da seguinte maneira:

- Estaticamente através de estados de sinais
  - Para isso, o sinal de entrada deve ser emitido de modo constante (estado: nível alto).
- Dinamicamente através de impulsos
  - Para isso, é necessário um impulso (flanco ascendente) na entrada. O sinal de entrada deve mudar o seu estado de "Low" para "High". Se você utilizar uma entrada pulsada, poderá disparar a função atribuída paralelamente às teclas conectadas às entradas, também através do sistema de comando.

As entradas pulsadas são identificadas pelo "P:" anteposto. Na tela é exibido o texto informativo “Atenção: P = entradas pulsadas”.

É possível atribuir uma das seguintes funções às entradas digitais (GPI 1...8):

Função	Descrição
Desl	Nenhuma função selecionada.
Mestre/escravo	Determinar o modo mestre/escravo. Sinal ligado: Modo mestre ativo. Sinal desligado: Modo escravo ativo.
Remoto/Loc.	Determinar o modo de operação remoto/local. Sinal ligado: Tipo de operação "Remoto" ativo. Sinal desligado: Tipo de operação "Local" ativo.
Bloqueio	Bloquear a regulagem automática.
Comutação rápida	Atinar retorno rápido (desativar tempo de retardamento T1/T2)
MSS disparado Motor em funcionamento Valor de referência2	Entrada para confirmação *MSS foi disparado*. Entrada para a confirmação *Motor em funcionamento*. Ativar o valor de referência 2.
Valor de referência3	Ativar o valor de referência 3.
Valor de ref. remoto	Ativar o ajuste remoto de valor de referência.
GrupoPar1	Atribuir o grupo de operação em paralelo 1.
GrupoPar2	Atribuir o grupo de operação em paralelo 2
Blq U subir	Bloquear comutações de tap (subir).
Blq U baixar	Bloquear comutações de tap (baixar).
P: Par. at.	Ativar a operação em paralelo
P: Modo ind P: Mestre P: Escravo	Desativar a operação em paralelo (independente). Determinar o modo de operação em paralelo do mestre. Determinar o modo de operação em paralelo escravo.
P: Sincr.Auto	Determinar o modo de operação em paralelo "Sincronização de taps automática".

P: CR Circ	Determinar o modo de corrente reativa circulante.
P: VR 1	Ativar o valor de referência 1.
P: VR 2	Ativar o valor de referência 2.
P: VR 3	Ativar o valor de referência 3.

Tabela 28: Funções para entradas digitais (GPI 1...8)

Atribuindo a mesma funcionalidade a duas entradas, o aparelho gera um aviso de evento [▶ 154]. Isso também se aplica se uma mesma funcionalidade for atribuída através de uma entrada estática e através de uma entrada pulsada.

Outros exemplos da atribuição dupla de funções são (n, m = 1...8):

- GPI n = mestre/escravo e GPI m = P: escravo
- GPI n = mestre/escravo e GPI m = P: mestre

Para atribuir uma função a uma entrada digital (GPI) ou para desativá-la, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F3 Entradas/saídas de cliente (para outras GPI, pressionar ⇢).
   ⇨ GPI
2. Pressionar F1 ou F5 repetidamente até que a função desejada seja exibida.
3. Pressionar ↵.

⇨ A função está definida.

É possível atribuir funções a todas as demais GPIs como descrito acima. É possível escolher as GPIs do seguinte modo:

GPI	Pressionar ⇢
GPI1 – X4:13	-
GPI2 – X4:14	1x
GPI3 – X4:15	2x
GPI4 – X4:16	3x
GPI5 – X4:17	4x
GPI6 – X4:18	5x
GPI7 – X6:1	6x
GPI8 – X6:2	7x

Tabela 29: GPIs configuráveis

Veja também

🗎 Mensagens [▶ 154]

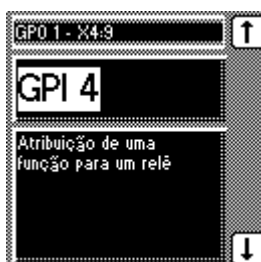
7.11.2 Vincular saídas com funções

É possível atribuir uma das seguintes funções às saídas digitais (GPO 1...7):

Função	Descrição
Desl	Nenhuma função selecionada
Mestre	Atribuir mestre
Escravo	Atribuir escravo
EstadoPar	Atribuir estado de operação em paralelo
ErroPar	Atribuir erro de operação em paralelo
Local/remoto	Mensagem: *Operar no local / operar remotamente*
Subtensão	Mensagem: *Bloqueio por subtensão*
Sobretensão	Mensagem: *Bloqueio por sobretensão*
Subcorrente	Mensagem: *Bloqueio por subcorrente*
Sobrecorrente	Mensagem: *Bloqueio por sobrecorrente*
Valor de referência1	Mensagem: *Valor de referência 1*
Valor de referência2	Mensagem: *Valor de referência 2*
Valor de referência3	Mensagem: *Valor de referência 3*
MSS disparado	Mensagem: *Disjuntor do motor foi disparado*
Tempo de funcionamento do motor >	Mensagem: *Ultrapassagem do tempo de funcionamento do motor*
Motor em funcionamento	Mensagem: *Motor em funcionamento*
Faixa de operação <	Mensagem: *Faixa de operação não atingida*
Faixa de operação >	Mensagem: *Faixa de operação ultrapassada*
GPI 1	Mensagem: *GPI 1 ativo*
GPI 2	Mensagem: *GPI 2 ativo*
GPI 3	Mensagem: *GPI 3 ativo*
GPI 4	Mensagem: *GPI 4 ativo*
GPI 5	Mensagem: *GPI 5 ativo*
GPI 6	Mensagem: *GPI 6 ativo*
GPI7	Mensagem: *GPI 7 ativo*
GPI8	Mensagem: *GPI 8 ativo*
Evento	Mensagem: *Evento ativo*

BCD +/-	Posição de tap em código BCD, sinal. No caso de sinal negativo, o relé é disparado.
BCD 1	Posição de tap em código BCD, dígito com valência 1
BCD 2	Posição de tap em código BCD, dígito com valência 2
BCD 4	Posição de tap em código BCD, dígito com valência 4
BCD 8	Posição de tap em código BCD, dígito com valência 8
BCD 10	Posição de tap em código BCD, dígito com valência 10
BCD 20	Posição de tap em código BCD, dígito com valência 20
BCD 40	Posição de tap em código BCD, dígito com valência 40
Modo individual	Mensagem: *Operação em paralelo desativada*, independente.

Tabela 30: Funções para saídas digitais (GPO 1...7)

Se o aparelho não puder emitir a posição de tap, a posição de tap será indicada por **?**. Os relés de todas as saídas com funcionalidade BCD são desligados (NC).

Para atribuir uma função a uma saída digital ou para desativá-la, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F3 Entradas/saídas do cliente e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ GPO.
2. Pressionar F1 ou F5 repetidamente até que a função desejada seja exibida.
3. Pressionar ↵.

⇨ A função está definida.

É possível atribuir funções a todas as demais GPOs como descrito acima. É possível escolher as GPOs do seguinte modo:

GPO	Pressionar ⇢
GPO1 – X4:9	8x
GPO2 – X4:12	9x
GPO3 – X5:9	10x

GPO	Pressionar [→]
GPO4 – X5:12	11x
GPO5 – X5:18	12x
GPO6 – X5:21	13x
GPO7 – X5:24	14x

Tabela 31: GPOs configuráveis

7.12 Seleção de LED

Com este parâmetro você pode atribuir funções aos 4 LEDs livres que acendem quando ocorre um evento. Você pode puxar a tira de identificação para fora para etiquetagem.

Dependendo da configuração de seu dispositivo, os seguintes parâmetros pode ser utilizados pela MR para funções especiais. Nesse caso, os parâmetros são predefinidos. Em alguns casos, esses parâmetros não são exibidos nem configurados livremente.

Funções disponíveis para os LEDs

Na tabela seguinte você encontra um resumo de todas as funções possíveis que podem ser atribuídas aos LEDs:

Funções disponíveis	Descrição do funcionamento
Desl	LED desativado
GPI x	Na entrada de comando GPI x (por exemplo GPI 1) existe um sinal
GPO x	O relê de sinalização na saída GPO x (por exemplo GPO 1) foi ativado
Subcorrente	Existe subcorrente
Erro par.	Ocorreu um erro de operação em paralelo
MSS disparou	Disjuntor do motor disparou
Bloqueio	Regulagem está bloqueada
Corr. reativa circulante	Método de operação em paralelo de corrente reativa circulante está ativado
Mestre	Aparelho na operação em paralelo ativo como mestre
Escravo	Aparelho na operação em paralelo ativo como escravo
Faixa de operação <	Faixa de operação não alcançada
Faixa de operação >	Faixa de operação não alcançada
Valor de referência 1	Valor de referência 1 ativado
Valor de referência 2	Valor de referência 2 ativado

Funções disponíveis	Descrição do funcionamento
Valor de referência 3	Valor de referência 3 ativado
Monitoramento de funcionamento	Mensagem *Monitoramento de funcionamento* pendente
Remoto	Operação remota ativada
Local	Operação local ativada
Auto	Operação automática ativada
Manual	Operação manual ativada
Evento	Evento pendente

Tabela 32: Funções disponíveis para os LEDs

Atribuir função

Para atribuir uma função a um LED, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F5] Avançar > [F4] Seleção de LED > Pressionar [→] repetidamente até ser exibido o parâmetro desejado.
2. Pressionar [F1] ou [F5] para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar [↵].

⇨ A função está atribuída.

Todos os demais LEDs podem também ser atribuídos como descrito acima. Você pode ativar os LEDs disponíveis da seguinte maneira:

LED (parâmetros)	Características	Pressionar [→]
LED 1	de 1 cor	-
LED 2	de 1 cor	1x
LED 3 amarelo	de 2 cores	2x
LED 3 verde	de 2 cores	3x
LED 4 vermelho	de 2 cores	4x
LED 4 amarelo	de 2 cores	5x

Tabela 33: LEDs configuráveis

7.13 Interface de comunicação (somente TAPCON® 230 expert) com placa CI

Se o aparelho for dotado de uma placa CI, estarão disponíveis as seguintes interfaces:

- RS232
- RS485

- Ethernet
- Fibra óptica

As seguintes seções contêm uma descrição de como é possível configurar as conexões e funções.

7.13.1 Selecionar protocolo de comunicação

É possível ativar um dos seguintes protocolos de comunicação:

- TAPCON-trol® (software de visualização)
- DNP3
- MODBUS ASCII
- MODBUS RTU
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103

É possível selecionar apenas um protocolo de comunicação. Não é possível utilizar mais de um protocolo de comunicação simultaneamente.

Para selecionar o protocolo de comunicação, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic.
   ⇨ Protocolo de comunicação.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ O protocolo de comunicação está selecionado.

7.13.2 Selecionar formatos de transmissão para MODBUS

A tabela indica os formatos de transmissão disponíveis.

Protocolo de interface	Formato de transmissão Abreviatura e descrição	
MODBUS ASCII	7O1	7 bits de dados número ímpar de bits de paridade **odd** 1 bit de parada
	7E1	7 bits de dados número par de bits de paridade **even** 1 bit de parada

	7N2	7 bits de dados nenhum bit de paridade **none** 2 bits de parada
MODBUS RTU	8O1	8 bits de dados número ímpar de bits de paridade **odd** 1 bit de parada
	8E1	8 bits de dados número par de bits de paridade **even** 1 bit de parada
	8N1	8 bits de dados nenhum bit de paridade **none** 1 bit de parada
	8N2	8 bits de dados nenhum bit de paridade **none** 2 bits de parada

Tabela 34: Formatos de transmissão de protocolos de interface MODBUS

Esse ajuste é válido somente para os protocolos de interface MODBUS.

É possível selecionar somente um formato de transmissão. Não é possível utilizar mais de um formato de transmissão simultaneamente.

Para selecionar o formato de transmissão, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Formato Modbus.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ O formato de transmissão está selecionado.

7.13.3 Selecionar a conexão de comunicação

Esta função permite ativar a interface física. Estão disponíveis as seguintes opções:

- RS232

- RS485
- Ethernet
- Fibra óptica

É possível selecionar somente uma conexão de comunicação. Não é possível utilizar mais de uma conexão de comunicação simultaneamente.

Para selecionar a conexão de comunicação, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Conexão de comunicação.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ A conexão de comunicação está selecionada.

7.13.4 Selecionar a taxa de baud da comunicação

Com este parâmetro é possível ajustar a taxa de baud desejada da interface de comunicação. É possível selecionar as seguintes opções:

- 9,6 kBaud
- 19,2 kBaud
- 38,4 kBaud
- 57,6 kBaud

A taxa de baud 57,6 kBaud somente está ativa com as interfaces de comunicação RS232, RS485 e FO.

Para a Ethernet não é possível a taxa de baud 57,6 kBaud.

Este parâmetro somente está disponível nos seguintes protocolos de sistema de controle:

- DNP3
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- MODBUS ASCII/RTU
- ABB SPA

Para definir a taxa de baud da interface de comunicação, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Taxa de baud de comunicação.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ A taxa de baud está selecionada.

7.13.5 Atribuir o endereço de rede

Com este parâmetro você pode atribuir ao aparelho um endereço de rede (IPv4). Se você quiser conectar o aparelho por meio de uma conexão Ethernet, tem de ser ajustado um endereço de rede válido.

Para atribuir o endereço de rede, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Endereço de rede
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ O endereço de rede está atribuído.

7.13.6 Atribuir uma porta TCP

Com este parâmetro você pode atribuir ao aparelho uma porta TCP. Se você quiser conectar o aparelho por meio de uma conexão Ethernet, tem de ser ajustada uma porta TCP válida.

Para atribuir uma porta TCP, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Porta TCP
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito está marcado e o valor pode ser alterado.

3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ A porta TCP está atribuída.

7.13.7 Ajustar o comportamento de transmissão de fibra óptica

Com este parâmetro você pode ajustar o comportamento de transmissão do aparelho se você conectar este através de fibra óptica (FO). Dessa forma é determinado se o LED de transmissão acende ou não com sinal ativo (lógico 1).

Ajuste	Lógico 1	Lógico 0
LIG.	Luz acesa	Luz apagada
Desl	Luz apagada	Luz acesa

Tabela 35: Comportamento de transmissão com diferente ajuste do parâmetro

Para ajustar o comportamento de transmissão de fibra óptica, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   ⇨ Luz FO lig/desl

2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ O comportamento de transmissão está ajustado.

7.13.8 Ajustar o endereço SCADA próprio

Com este parâmetro você pode atribuir ao aparelho um endereço SCADA. Este parâmetro tem de ser definido caso pretenda que o aparelho comunique através do protocolo de sistema de controle.

Para ajustar o endereço SCADA, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.

   ⇨ End. SCADA próprio

2. Pressionar F1 para alterar o primeiro dígito.

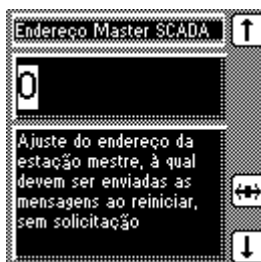
   ⇨ Para inserir uma sequência de dígitos com várias casas, continue o passo 3. Se mais nenhum dígito deve ser inserido, continue com o passo 7:

3. Pressionar F1 repetidamente até que apareça uma nova posição de dígito.
4. Pressionar F4 para marcar uma posição de dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
5. Pressionar F1 ou F5 para alterar o dígito.
6. Repetir os passos de 3 a 5 até que todos os dígitos desejados tenham sido inseridos.
7. Pressionar ↵.

⇨ O endereço SCADA está ajustado.

7.13.9 Ajustar o endereço SCADA mestre

Com este parâmetro você pode ajustar o endereço SCADA da estação mestre. Em caso de rearranque do aparelho, os dados do aparelho são transmitidos espontaneamente para a estação mestre.

Para ajustar o endereço SCADA mestre, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.
   ⇨ End. SCADA mestre
2. Pressionar F1 para alterar o primeiro dígito.
   ⇨ Para inserir uma sequência de dígitos com várias casas, continue o passo 3. Se mais nenhum dígito deve ser inserido, continue com o passo 7:
3. Pressionar F1 repetidamente até que apareça uma nova posição de dígito.
4. Pressionar F4 para marcar uma posição de dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
5. Pressionar F1 ou F5 para alterar o dígito.
6. Repetir os passos de 3 a 5 até que todos os dígitos desejados tenham sido inseridos.
7. Pressionar ↵.

⇨ O endereço SCADA mestre está ajustado.

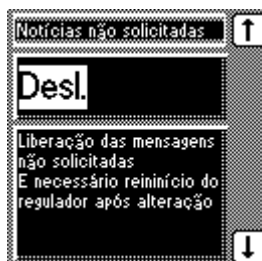
7.13.10 Liberar mensagens não solicitadas

Em caso de utilização do protocolo de sistema de controle DNP3, com este parâmetro você pode liberar a transmissão de dados não solicitada através do aparelho. A transmissão de dados ocorre quando surgir um evento correspondente.

Após alteração deste ajuste, é necessário reiniciar o aparelho.

Parâmetros	Função
Lig	São transmitidas mensagens não solicitadas.
Desl	Não são transmitidas mensagens não solicitadas

Tabela 36: Faixa de ajustes de mensagens não solicitadas

Para autorizar ou bloquear mensagens não solicitadas, faça o seguinte:

1. [MENU] > [F4] Configuração > [F5] Seguinte > [F5] Seguinte > [F5] Interface Comunic. e pressionar [→] repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Mensagens não solicitadas
2. Pressionar [F1] ou [F5] para autorizar mensagens não autorizadas (**Lig**) ou bloquear (**Desl**).
3. Pressionar [↵].

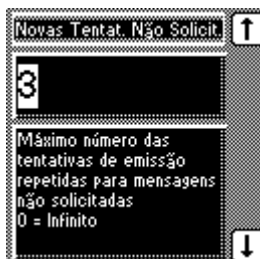
⇨ As mensagens não solicitadas são então autorizadas ou bloqueadas.

7.13.11 Ajustar o número de tentativas de transmissão para mensagens não solicitadas

Com este parâmetro você pode definir o número máximo de tentativas de transmissão para mensagens não solicitadas.

Se o aparelho não receber autorização para a transmissão de dados através do mestre (por exemplo, por causa de erros de transmissão), a transmissão de dados é repetida de acordo com o número máximo de tentativas de transmissão.

Ajustando o valor em **0**, é feito um número infinito de tentativas de envio.

Para ajustar o número máximo de tentativas de transmissão de mensagens não solicitadas, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Mensagens não solicitadas repetidas
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

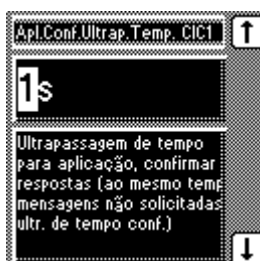
⇨ O número máximo de tentativas de transmissão de mensagens não solicitadas está ajustado.

7.13.12 Ultrapassagem de tempo para respostas de Application Confirm

Com este parâmetro você pode definir a duração permitida durante a qual o aparelho pode esperar pelas seguintes respostas do aparelho mestre:

- Resposta de Application Confirm
- Confirmação de mensagem não solicitada

Se esse tempo permitido for ultrapassado, ocorre uma nova solicitação de envio ao aparelho mestre. A frequência com que a solicitação de envio deve ser enviada depende do número de tentativas de transmissão ajustado para mensagens não solicitadas [▶ 134].

Para ajustar a ultrapassagem de tempo para respostas de Application Confirm, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface comunic.1 e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Tempo esgotado para Appl Conf
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ A ultrapassagem de tempo para respostas de Application Confirm está ajustada.

7.13.13 Ajustar o atraso de envio com a interface RS485

Com este parâmetro você pode ajustar um atraso de envio para a interface para, por exemplo, compensar o tempo de reação de um conversor RS485/RS232 durante a mudança entre operação de envio e operação de recepção.

Para ajustar o atraso de envio para a interface RS485, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface comunic.1 e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   - ⇨ Atraso de envio RS485
2. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
3. Pressionar ↵.

⇨ O atraso de envio para a interface RS485 está ajustado.

7.14 Interface de comunicação (somente o TAPCON® 230 expert com placa "IEC 61850")

Se o aparelho for dotado de uma placa IEC-61850 , estarão disponíveis as seguintes interfaces:

- RS232 (somente para atualização de software)
- RJ45
- LC (fibra óptica)

O protocolo IEC 61850 é utilizado para comunicação por RJ45 ou LC (fibra óptica). As seguintes seções contêm uma descrição de como é possível configurar as conexões e funções.

7.14.1 Atribuir o endereço de rede

Com este parâmetro você pode atribuir ao aparelho um endereço de rede (IPv4). Se você quiser conectar o aparelho por meio de uma conexão Ethernet, tem de ser ajustado um endereço de rede válido.

Para atribuir o endereço de rede, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   - ⇨ Endereço de rede
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   - ⇨ O dígito está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ O endereço de rede está atribuído.

7.14.2 Atribuir a máscara de sub-rede

Com este parâmetro você pode ajustar a máscara de sub-rede.

Sempre forneça um máscara de sub-rede válida diferente de 0.0.0.0, caso contrário não será possível criar conexões ao aparelho.

Para atribuir uma máscara de sub-rede, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Máscara de sub-rede.
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ A máscara de sub-rede está atribuída.

7.14.3 Inserir o endereço de servidor de horário

Nessa tela é possível inserir o endereço de IP do servidor de tempo SNTP (endereço de servidor de tempo 2 opcional) para garantir a sincronização do tempo na rede de comunicação.

Para inserir o endereço IP do servidor de tempo SNTP, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Endereço de servidor de horário.
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ O endereço de servidor de tempo foi inserido.

7.14.4 Inserir o endereço de gateway

Nesta tela é possível inserir o endereço do gateway. Se não utilizar um gateway, é necessário atribuir um endereço de IP válido para poder garantir a função da interface de comunicação.

Para inserir o endereço do gateway, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Gateway.
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ O endereço do gateway foi inserido.

7.14.5 Inserir o nome IED

Com este parâmetro você pode atribuir um nome IED ao aparelho para sua identificação na rede IEC 61850.

O nome IED deve começar com uma letra e pode conter 11 caracteres no máximo.

Para atribuir o nome IED, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Nome IED.
2. Pressionar F4 para marcar um dígito.
   ⇨ O dígito desejado está marcado e o valor pode ser alterado.
3. Pressionar F1 para aumentar o valor ou pressionar F5 para diminuir o valor.
4. Pressionar ↵.

⇨ O nome IED está atribuído.

7.14.6 Atribuir meio de transmissão

Com este parâmetro é possível selecionar o meio de transmissão.

É possível selecionar os seguintes meios de transmissão:

- "100Base-TX" para ligações por cabo com conexão RJ-45
- "100Base-FX" para ligações por fibra óptica através da conexão LC (ou conexão ST através de adaptador de fibra óptica).

Para selecionar o meio de transmissão, faça o seguinte:

1. MENU > F4 Configuração > F5 Seguinte > F5 Seguinte > F5 Interface Comunic. e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibido o parâmetro desejado.
   ⇨ Meio de transmissão.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar a opção desejada.
3. Pressionar ↵.

⇨ O meio de transmissão está selecionado.

7.15 Exibir informações sobre o aparelho

Aqui é possível exibir informações gerais sobre o regulador de tensão. É possível consultar as seguintes informações:

- Valores de medição
- Valores calculados
- Operacionalidade dos LEDs (teste de LEDs)
- Entradas digitais da placa MIO
- Saídas digitais da placa MIO
- Entradas digitais da placa PIO
- Saídas digitais da placa PIO
- Entrada analógica da placa PIO
- Operação em paralelo
- Dados no CAN Bus
- Memória de pico
- Informações da placa CI ou IEC-61850
- Parâmetros padrão
- Visão geral da memória
- Visão geral de eventos

7.15.1 Exibir a tela de informações

A tela de informações exibe as seguintes informações:

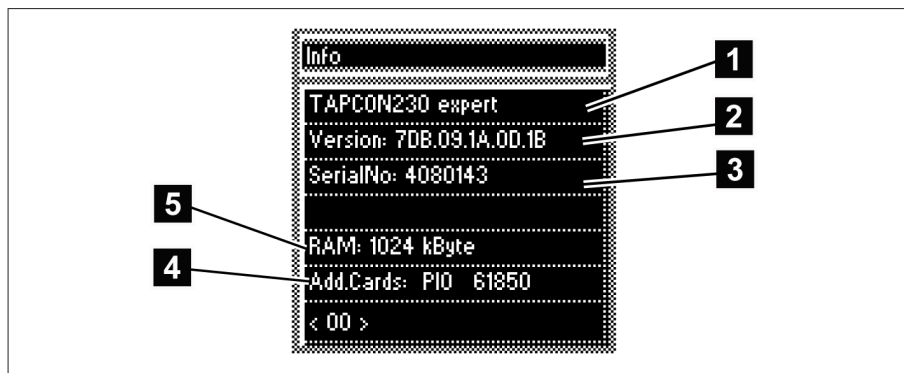



Figura 69: Tela de informações

1	Designação de modelo	4	Placas adicionais
2	Versão do software	5	Memória RAM
3	Número de série		

Para exibir a tela de informações, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação.

⇨ Informação.

7.15.2 Exibir valores de medição

Nesta indicação são representados os valores de medição atuais. Os seguintes valores de medição podem ser exibidos:

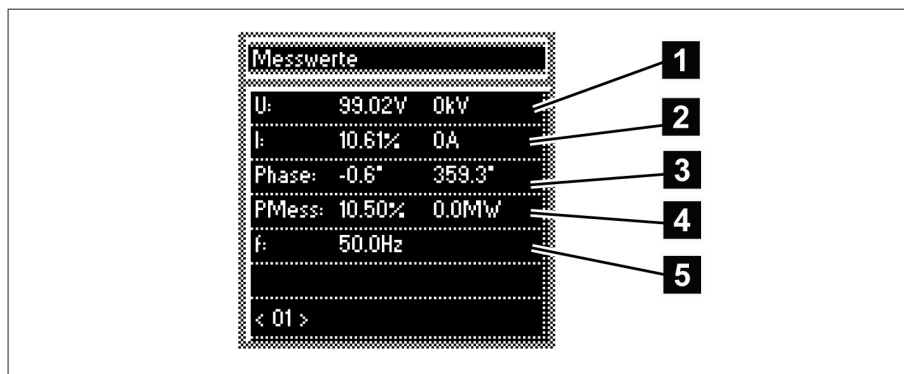



Figura 70: Valores de medição

1	Tensão U em V ou kV	4	Potência de medição PMed em % ou MW
2	Corrente I em % ou A	5	Frequência f em Hz
3	Ângulo de fase entre U e I em graus		

Os valores que podem ser vistos à direita nas linhas **1**, **2** e **4** são exibidos somente se os dados do transformador tiverem sido inseridos previamente. Na linha **4**, à esquerda, está o valor realmente medido e à direita o valor convertido na comutação do transformador.

Para exibir os valores de medição, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Valores de medição.

7.15.3 Exibir valores calculados

Nesta tela são exibidos os valores calculados. Os seguintes valores podem ser exibidos:

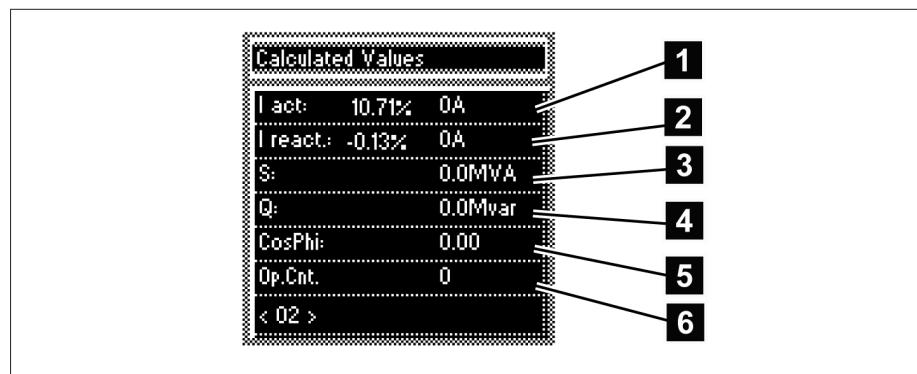



Figura 71: Valores calculados

1	I Ativ (parte ativa) em %	4	Potência reativa Q em Mvar
2	I Reat (parte reativa) em %	5	Operation counter (contador de comutações)
3	Potência aparente S em MVA	6	Fator de potência cos ϕ

Os valores que podem ser vistos à direita nas linhas são exibidos somente se você tiver inserido previamente os dados do transformador.

Para exibir os valores calculados, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Valores calculados.

7.15.4 Executar um teste de LEDs

Você pode verificar se todos os LEDs estão operacionais. Para isso, Pressionar a respectiva tecla de função para acender o LED:

Tecla	Nº do LED
F1 ... F5	LED 1...LED 5

Tecla	Nº do LED
F1 + F5 ... F4 + F5	LED 6...LED 9
↵	Todos os LEDs

Tabela 37: Atribuição das teclas para o teste de LEDs

Com esta função é possível testar apenas a operacionalidade de cada LED. O funcionamento do aparelho relativamente aos LEDs não é testado.

Para executar o teste de LEDs, faça o seguinte:

1. MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.
   ⇨ Teste de LEDs.
2. Pressionar a tecla de função do LED desejado para executar o teste de funcionamento.

7.15.5 Exibir o estado da placa MIO

Nessas telas são exibidos os estados das entradas digitais e das saídas digitais.

Entradas digitais

Nesta tela “Entradas digitais da placa MIO” é exibido o estado das entradas do optoacoplador. Se houver um sinal constante na entrada, é exibido o estado **1**. Com **0**, não há nenhum sinal na entrada.

Para exibir o status, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Entradas digitais da placa MIO

Saídas digitais

Na tela “Saídas digitas da placa MIO” é exibido o estado do relé. Assim que for ativado um relé, é exibido o estado **1**. Se for exibido o estado **0** isso indica que o relé não foi ativado.

Para exibir o status, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Saídas digitais da placa MIO.

7.15.6 Exibir o estado da placa PIO

Nessas telas são exibidas informações das entradas digitais, saídas digitais e da entrada analógica.

Entradas digitais

Nesta tela são apresentados os estados das entradas do optoacoplador. Se houver um sinal constante na entrada, é exibido o estado **1**. Se for **0**, não há nenhum sinal na entrada.

Para exibir a tela “Entradas digitais da placa PIO”, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Entradas digitais da placa PIO.

Saídas digitais

Nesta tela são exibidos os estados dos relés. Assim que for ativado um relé, é exibido o estado **1**. Se for exibido o estado **0**, isso indica que o relé não foi ativado.

Para exibir a tela “Saídas digitais da placa PIO”, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Saídas digitais da placa PIO.

Entrada analógica

Nesta tela são exibidas informações sobre a entrada analógica.

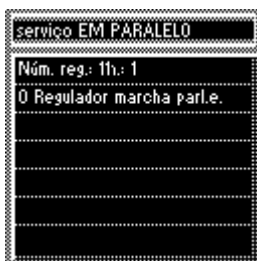
Se for exibido *Ainda não calibrado!*, você deverá calibrar [▶ 52] a entrada analógica para poder utilizar para detecção da posição de tap ou o ajuste remoto do valor de referência.

Para exibir informações sobre a entrada analógica, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ··→ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Entrada analógica X7 da placa PIO.

7.15.7 Exibir a operação em paralelo

Essa exibição fornece o número do regulador (endereço de CAN Bus) para a operação em paralelo e a quantidade dos aparelhos que se encontram atualmente na operação em paralelo.

Para exibir os dados da operação em paralelo, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ··→ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Operação em paralelo.

7.15.8 Exibir dados no CAN Bus

Nesta indicação são exibidos os dados de CAN Bus dos aparelhos conectados.

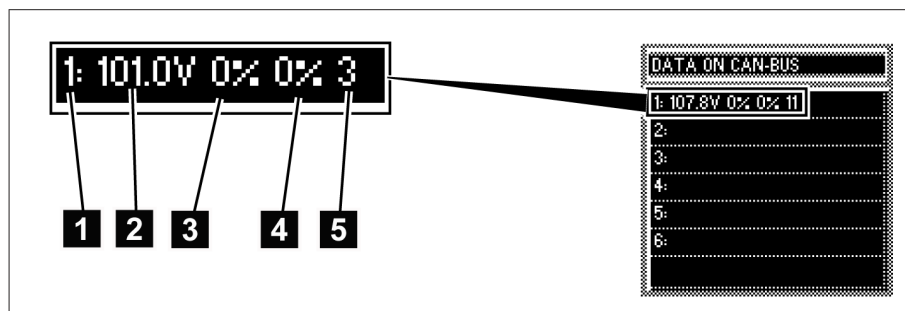



Figura 72: Dados de CAN Bus

1	Endereço de CAN Bus do aparelho	4	Corrente reativa em %
2	Tensão real (U_{real}) em V	5	Posição de tap
3	Corrente ativa em %		

Para exibir informações sobre dados do CAN Bus, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ··→ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Dados no CAN Bus.

7.15.9 Memória de pico

Nesta indicação é representado se os jogos de parâmetros foram armazenados corretamente após o reinício do aparelho ou após a execução de um jogo de parâmetros. Aqui são indicados a tensão mínima e máxima medida, assim como a posição de tap mínima e máxima do comutador de derivação em carga desde a última redefinição. Todos os valores registrados são armazenados com hora e data.

Os valores mínimos e máximos continuam sendo armazenados em uma memória de valores fixos interna, mesmo em caso de falha de corrente.

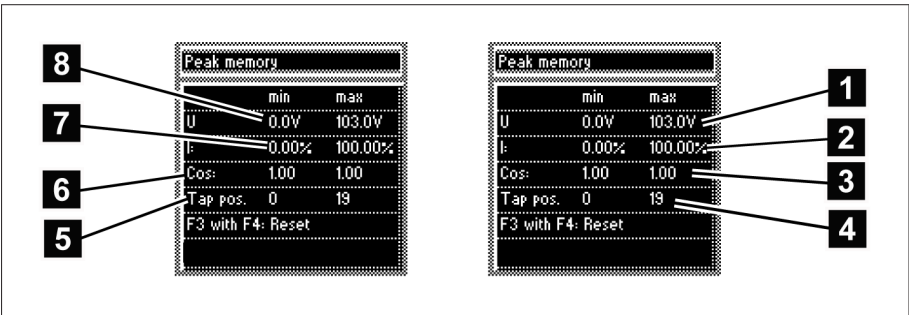



Figura 73: Memória de pico

1	Tensão máxima medida U	5	Posição de tap mínima do comutador de derivação em carga
2	Corrente máxima medida I	6	Fator de potência mínimo medido cos ϕ
3	Fator de potência máximo medido cos ϕ	7	Corrente mínima medida I
4	Posição de tap máxima do comutador de derivação em carga	8	Tensão mínima medida U

Para exibir os dados armazenados na memória de pico, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Memória de pico.

Redefinir a memória de pico

Para redefinir a memória de pico, faça o seguinte:

1. MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.
   ⇨ Memória de pico.
2. Pressionar F3 e F4 simultaneamente.

⇨ A memória de pico está redefinida.

7.15.10 Placa CI - Exibir informações sobre SCADA (opcional)

Se o aparelho estiver equipado com uma placa CI, é possível ver nessa tela as seguintes informações sobre a ligação SCADA e a placa de interface:

- Protocolo
- Formato de dados
- Versão de BOOT

Além disso, é possível redefinir (reset) a conexão SCADA-Ethernet.

Para exibir as informações, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.
   ⇨ Placa CI - Informações sobre SCADA

⇨ As informações serão exibidas.

Redefinir as informações sobre SCADA

Para redefinir a conexão de Ethernet através da placa CI, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Placa CI - Informações sobre SCADA

► Pressionar F3 e F4 simultaneamente.

⇨ A conexão de Ethernet está redefinida.

7.15.11 Exibir informações da placa IEC-61850 (opcional)

Se o aparelho estiver equipado com uma placa IEC-61850, é possível ver nessa tela o número de versão da placa de interface.

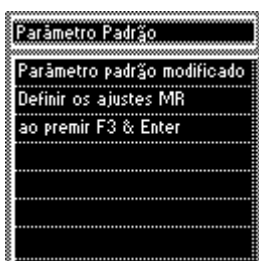
Para exibir informações sobre a placa de interface, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Informações da placa 61850.

7.15.12 Redefinir parâmetros

Com esta indicação você pode redefinir os seus ajustes para os ajustes de fábrica.

Se você redefinir os parâmetros para os ajustes de fábrica, seus parâmetros serão eliminados definitivamente.

Para redefinir todos os parâmetros, faça o seguinte:

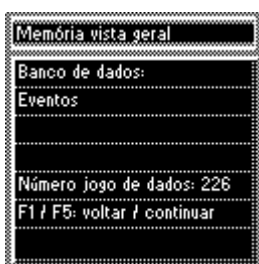
1. MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.
   ⇨ Parâmetro padrão.
2. Pressionar F3 e ↵ simultaneamente.
   ⇨ É exibido “Parâmetro padrão”.

⇨ Todos os parâmetros são redefinidos com os valores de fábrica.

7.15.13 Exibir a visão geral da memória

Na visão geral de memória é possível exibir diferentes entradas do banco de dados e a respectiva quantidade dos conjuntos de dados. As informações não são relevantes para a operação. Elas são utilizadas somente para inspeções da assistência técnica. São exibidas as seguintes informações:

- Arquivo de parâmetros
- Bits de dados de evento
- Arquivo de Flash
- Eventos

Para exibir as entradas do banco de dados, faça o seguinte:

1. MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.
   ⇨ Visão geral da memória.
2. Pressionar F1 ou F5 para selecionar uma entrada.

⇨ A respectiva quantidade dos conjuntos de dados é exibida.

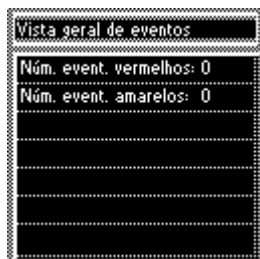
7.15.14 Exibir a visão geral de eventos

Nessa tela, é possível exibir a quantidade de todos os eventos vermelhos e amarelos atuais. A prioridade dos eventos é identificada por cores:

Amarelo	Corresponde a um aviso prévio ou informação de status.
Vermelho	A regulação automática pode bloquear.

Tabela 38: Identificação de eventos

É possível encontrar uma lista de todos os eventos na seção Mensagens [▶ 154].

Para exibir a visão geral de eventos, faça o seguinte:

► MENU > F5 Informação e pressionar ⇢ repetidamente até que seja exibida a tela desejada.

⇨ Visão geral de eventos

8 Resolução de falhas

Este capítulo descreve a resolução de falhas de funcionamento simples.

8.1 Não ocorre regulagem no modo de operação AUTO

Ocorrência/detalhes	Causa	Resolução
As ordens de comando do aparelho não têm nenhum efeito.	Chave LOCAL/REMOTO no acionamento motorizado na posição LOCAL.	Verificar o modo de operação. Corrigir, se necessário.
Os LEDs de SUBIR/BAIXAR acendem periodicamente	Conexão não existente.	Verificar o cabeamento de acordo com o esquema de ligação.
Bloqueio	Bloqueio de potência reversa ativo.	Verificar parâmetros. Corrigir, se necessário.
	Fluxo de potência negativo.	Verificar a polaridade do transformador de corrente.
	Função atribuída a mais de uma GPI.	Verificar a parametrização das GPIs. Corrigir, se necessário.
	Uma das GPIs está parametrizada com “Bloqueio” e tem um sinal correspondente.	Verificar a parametrização e o status no menu “Informação”. Corrigir, se necessário.
	NORMset ativo.	Executar uma comutação manual com as teclas ou .
	Bloqueio por subcorrente ativo	Verificar parâmetros. Corrigir, se necessário.
Bloqueio LED U< acende	Bloqueio por subtensão ativo	Verificar parâmetros. Corrigir, se necessário.
Bloqueio LED U> acende	Bloqueio por sobretensão ativo.	Verificar parâmetros. Corrigir, se necessário.
Bloqueio LED I> acende	Bloqueio por sobrecorrente ativo.	Verificar parâmetros. Corrigir, se necessário.
Faixa de operação com ajuste muito alto	-	Determinar a faixa de operação recomendada.

Tabela 39: Não ocorre regulagem no modo de funcionamento AUTO

8.2 Troca de taps sem motivo

Ocorrência/detalhes	Causa	Resolução
Compensação ativada	Ajuste: ▪ Compensação de linha ▪ Compensação Z	Verificar parâmetros. Corrigir, se necessário.

Tabela 40: Troca de taps sem motivo

8.3 Interface homem-máquina

Manifestação/detalhe	Causa	Resolução
Teclas ▪ Não é possível mudar o modo de funcionamento MANUAL/AUTO	Modo de funcionamento REMOTO ativo e o LED da tecla REMOTE acende.	Pressionar REMOTE para ativar o modo de funcionamento LOCAL.
Teclas ▪ Os LEDs das teclas MANUAL e AUTO não acendem.	Erro de parâmetro	Redefinir os parâmetros para os ajustes de fábrica.
Visor ▪ Sem indicação.	Contraste desajustado.	Ajustar o contraste [▶ 50].
	Alimentação de tensão interrompida.	Verificar a alimentação de tensão.
	Fusível defeituoso.	Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen.
LEDs ▪ O LED livremente configurável acende	Parametrização do LED específica do cliente.	Verificar os parâmetros.
LEDs ▪ LED pisca	Sinal de entrada não é constante.	Verificar o sinal de entrada.
COM1 ▪ Conexão com o PC através do TAPCON®-trol não é possível.	Diferentes taxas de baud ajustadas.	Verificar a taxa de baud ajustada no aparelho e no PC.

Tabela 41: Interface homem-máquina

8.4 Valores de medição incorretos

Manifestação/detalhe	Causa	Resolução
Tensão de medição ▪ Nenhum valor de medição disponível.	A conexão não tem nenhum contato no terminal de encaixe.	Verificar o cabeamento e o terminal de encaixe.
	Isolamento emperrado	
	O fio não está inserido com o comprimento suficiente.	
	Corta-circuito automático disparado.	Verificar o fusível.
Tensão de medição ▪ Valor de medição baixo demais.	Queda de tensão na linha de medição.	Verificar a tensão de medição no terminal de encaixeX2:1/X2:2.
Tensão de medição ▪ O valor de medição oscila.	Possíveis origens da falha: ▪ Linhas dispostas em paralelo. ▪ Comutações.	Verificar a tensão de medição no terminal de encaixeX2:1/X2:2. Aumentar a distância até a origem da falha.

Manifestação/detalhe	Causa	Resolução
		Se necessário, instalar um filtro.
Corrente medida ▪ Sem valor de medição.	Linha até o transformador de corrente interrompida.	Verificar o cabeamento.
	Ponte de curto-circuito não retirada do transformador de corrente.	Remover a ponte de curto-circuito.
Corrente medida ▪ Valor de medição alto demais. ▪ Valor de medição baixo demais.	Relação de multiplicação não parametrizada corretamente.	Corrigir a parametrização.
	Entrada incorreta conectada.	Remover a ponte de curto-circuito.
Ângulo de fase ▪ U/I.	Erro na comutação externa do transformador.	Verificar a comutação do transformador.
	Comutação do transformador parametrizada incorretamente.	Comparar com o esquema de ligação da instalação. Corrigir os parâmetros.
		Comparar com os valores de medição na tela de informações.
		Trocar a conexão do transformador de corrente.
		Verificar a polaridade da comutação do transformador. Corrigir, se necessário.
		Verificar a comutação. Corrigir, se necessário.
		Verificar os pontos de medição. Corrigir, se necessário.

Tabela 42: Valores de medição incorretos

8.5 Falhas na operação em paralelo

Manifestação/detalhe	Causa	Resolução
A operação em paralelo não pode ser ativada. ▪ O LED não acende.	Parâmetro "Método de operação em paralelo" desativado.	Ajustar o parâmetro Método de operação em paralelo.
	O endereço de CAN bus do aparelho está ajustado em "0".	Ajustar o endereço de CAN Bus (diferente de 0).
Problema com o CAN Bus. ▪ Aparelho não listado.	O aparelho não está conectado corretamente (conector invertido ou mal posicionado).	Verificar as conexões. Conectar de acordo com o esquema de ligação.

Manifestação/detalhe	Causa	Resolução
	Os endereços de CAN Bus dos aparelhos são iguais.	Ajustar endereços de CAN Bus diferentes.

Tabela 43: Falhas na operação em paralelo

8.6 Detecção da posição de tap incorreta

Ocorrência/detalhes	Causa	Resolução
A indicação de tap não está correta. ▪ O sinal não está correto.	Cabeamento incorreto.	Verificar o cabeamento. Conectar de acordo com o esquema de ligação.
	O valor mínimo do sinal de entrada analógico não está parametrizado corretamente.	Verificar parâmetros. Ajustar o parâmetro “Valor analóg. [%] tap mín.”
A indicação de tap não está correta. ▪ A indicação oscila.	Interferência.	Blindar a linha.
		Aumentar a distância até a origem da falha. Dispor separadamente as linhas que causam interferência.
		Conduzir o sinal em linhas separadas (filtro, linhas blindadas).
Falta indicação de taps. ▪ Está sendo indicado “-”.	Sinal de medição não disponível. O L- para entrada digital está ausente.	Conectar o sinal de acordo com o esquema de ligação.
		Verificar o cabeamento. Exibir o estado da placa MIO. Exibir o estado da placa PIO. Conectar de acordo com o esquema de ligação.
Falta indicação de taps. ▪ "?" está sendo indicado.	Combinação de bits (código) não permitida.	Verificar o cabeamento. Estado da placa MIO. Exibir o estado da placa PIO.
	Está sendo emitido o sinal de “Motor em funcionamento”.	Verificar a evolução do sinal. Exibir o estado da placa MIO. Exibir o estado da placa PIO.

Tabela 44: Detecção da posição de tap

8.7 GPIs e GPOs específicas do cliente

Ocorrência/detalhes	Causa	Resolução
A função esperada correspondente ao ajuste de fábrica não ocorre.	A parametrização foi alterada manualmente ou através do TAPCON®-trol.	Verificar os parâmetros ativos
O sinal não é constante	Tensão contínua pulsante	Verificar a origem da tensão contínua.
		Verificar o emissor de sinais

Ocorrência/detalhes	Causa	Resolução
		Verificar o cabeamento
Sem sinal As telas de informação “Faixa de operação”, “Tempo de retardamento T1”, “Resposta de controle T1”, “Tempo de retardamento T2” exibem um 0.	Tensão de alimentação baixa demais	Redefinir os parâmetros para os ajustes de fábrica.

Tabela 45: Resolução de falhas: GPIs e GPOs

8.8 Falhas gerais

Manifestação/detalhe	Causa	Resolução
Sem função	Sem alimentação de tensão	Verificar a alimentação de tensão
▪ O LED *Exibição de operação* não acende	Fusível disparado	Entrar em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Os relés chocalham	Tensão de alimentação baixa demais	Verificar a tensão de alimentação
	Alta carga de CEM	Utilizar cabos blindados ou filtros externos
	Ligação à terra deficiente	Verificar a ligação à terra funcional

Tabela 46: Falhas gerais

8.9 Outras falhas

Se não for possível encontrar uma solução para uma falha, entre em contato com a Maschinenfabrik Reinhausen. Tenha à mão os seguintes dados:

- Número de série
  - Placa de características (parede externa direita na visão frontal [▶ 21])
  - Tela de informações (MENU > F5 Informação)

Prepare-se para responder às seguintes perguntas:

- Ocorreu uma atualização de firmware?
- Já houve problemas com esse aparelho anteriormente?
- Já houve contato com a Maschinenfabrik Reinhausen por esse motivo? Em caso afirmativo, com quem?

9 Mensagens

Nº	Evento (amarelo/ vermelho)	Aviso de evento	Observação:
3	vermelho	Subtensão	A mensagem é exibida no caso de subtensão. Ajustar o parâmetro Subtensão U< [▶ 84].
4	vermelho	Sobretensão	A mensagem é exibida se ocorrer sobretensão. Ajustar o parâmetro Sobretensão U> [▶ 86].
5	vermelho	Sobrecorrente	A mensagem é exibida se ocorrer sobrecorrente. Ajustar o parâmetro Sobrecorrente I> [▶ 88].
6	vermelho	Erro na operação em paralelo: métodos de operação em paralelo diferentes	A mensagem é exibida se tiverem sido ajustados métodos de operação em paralelo diferentes em dois ou mais aparelhos no mesmo grupo de operação em paralelo. Ajustar o parâmetro Método de operação em paralelo.
7	amarelo	Disjuntor de proteção do motor	O disjuntor do motor é disparado pela entrada.
9	amarelo	Subcorrente	A mensagem é exibida no caso de sobrecorrente. Ajustar o parâmetro Subcorrente I< [▶ 89].
11	vermelho	Erro no ajuste das entradas do cliente (alocação dupla)	Pelo menos duas entradas do cliente estão parametrizadas com a mesma função. A mensagem é exibida depois de o 2º parâmetro ser confirmado com ↵.
12	amarelo	Monitoramento de funcionamento (sem estabilização da tensão dentro do tempo ajustado)	A mensagem é exibida se não ocorrer a estabilização da tensão dentro do tempo ajustado (valor predefinido: 15 minutos).
13	amarelo	Monitoramento de tempo de funcionamento do acionamento motorizado	A mensagem é exibida no caso de ultrapassagem do tempo de funcionamento do motor ajustado. Ajustar o parâmetro Monitoramento de funcionamento do motor [▶ 70].
14	vermelho	Valor de entrada analógica alto demais. Verifique a conexão ao terminal X7!	A mensagem é exibida no caso de ultrapassagem do valor máximo de corrente de 20 mA na conexão X7.
15	amarelo	Valor de entrada analógica negativo. Verifique a conexão ao terminal X7!	A mensagem é exibida no caso de inversão de polaridade ou se houver erro na conexão X7.
16	vermelho	Parameter reloaded! Confirm with F3 & Enter	A mensagem é exibida se o conjunto de parâmetros atual estiver danificado e, portanto, o sistema tiver passado para o conjunto de parâmetros padrão.
17	amarelo	Verificar o contato deslizante!	A mensagem é exibida no caso de a coroa potenciométrica estar conectada incorretamente ou apresentar mau contato.

Nº	Evento (amarelo/ vermelho)	Aviso de evento	Observação:
18	amarelo	Não há mais nenhum participante de CAN Bus disponível	A mensagem é exibida se a operação em paralelo tiver sido ajustada, mas nenhum aparelho estiver no mesmo grupo de operação em paralelo ou se de fato o CAN Bus tiver sido desconectado.
19	vermelho	Erro de operação em paralelo: Limite de bloqueio de corrente reativa circulante ultrapassado	A mensagem é exibida se estiver ativado o método de operação em paralelo de corrente reativa circulante, ou mestre/escravo, assim como o limite de bloqueio. Além disso, o limite de corrente reativa circulante deve ter sido ultrapassado.
20	vermelho	Erro na operação em paralelo: Existe um tap inválido em reguladores paralelos	A mensagem é exibida se houver um tap inválido em um regulador de tensão paralelo.
21	vermelho	Erro de operação em paralelo: Diferença de taps com relação ao escravo	A mensagem é exibida no mestre se um escravo ainda não apresentar o mesmo tap que o mestre depois do tempo de retardamento ajustado. Ajustar o parâmetro Tempo de retardamento T1 [▶ 81].
22	vermelho	Erro na operação em paralelo: Diferença de taps permitida em relação ao mestre ultrapassada	A mensagem é exibida no escravo se um escravo ainda não apresentar uma diferença de taps permitida em relação ao mestre dentro do tempo de retardamento ajustado.
23	vermelho	Erro na operação em paralelo: Número de mestres no CAN Bus > 1	A mensagem é exibida se mais de um regulador de um grupo de operação em paralelo tiver sido configurado como mestre.
24	vermelho	Erro na operação em paralelo: Não existe nenhum mestre ou o tap do mestre é inválido	A mensagem é exibida se nenhum aparelho tiver sido configurado como mestre ou o mestre comunicar que há um tap inválido.
25	vermelho	Erro na operação em paralelo: O endereço de CAN Bus selecionado já foi utilizado	A mensagem é exibida se o endereço de CAN Bus já tiver sido utilizado.
26	vermelho	Erro na operação em paralelo: Corrente reativa circulante inválida	A mensagem é exibida se, com o método de operação em paralelo "corrente reativa circulante" ativado, a medição de corrente em pelo menos um aparelho for inválida, invalidando também a corrente reativa circulante que deve ser detectada.
27	vermelho	Erro na operação em paralelo: Foi iniciado bloqueio por outro regulador	A mensagem é exibida se tiver sido iniciado um bloqueio por outro aparelho.
28	vermelho	Erro na operação em paralelo: Não há nenhum outro regulador no grupo de operação em paralelo	A mensagem é exibida se não houver mais nenhum aparelho no grupo de operação em paralelo.
30	vermelho	Bloqueio: Existe um bloqueio de entrada de cliente	A mensagem é exibida se existir um sinal na entrada de cliente configurada "Regulação automática bloqueada" (bloqueio).

Nº	Evento (amarelo/ vermelho)	Aviso de evento	Observação:
31	vermelho	Bloqueio: Potência ativa negativa	A mensagem é exibida se a potência ativa for negativa e o bloqueio estiver ativo no caso de potência ativa negativa.
32	vermelho	Bloqueio: Entrada de cliente Existe um bloqueio de comutação para baixo	A mensagem é exibida se existir um sinal na entrada de cliente configurada "Impulsos para cima bloqueados" (Blq. U alto).
33	vermelho	Bloqueio: Existe um bloqueio de comutação para cima na entrada de cliente	A mensagem é exibida se existir um sinal na entrada de cliente configurada “Impulsos para baixo bloqueados”
34	vermelho	Bloqueio: Comutação para baixo bloqueada porque o limite de taps foi atingido ou ultrapassado	A mensagem é exibida se as comutações para baixo estiverem bloqueadas porque o respectivo limite de tap foi atingido ou ultrapassado.
35	vermelho	Bloqueio: Comutação para cima bloqueada porque o limite de taps foi atingido ou ultrapassado	A mensagem é exibida se as comutações para cima estiverem bloqueadas porque o respectivo limite de tap foi atingido ou ultrapassado.
36	amarelo	Limite de taps atingido ou ultrapassado	A mensagem é exibida se o respectivo limite de tap tiver sido atingido ou ultrapassado.
37	amarelo	Potência ativa negativa	A mensagem é exibida se a potência ativa for negativa.
38	amarelo	Não existe conexão à placa de interface de comunicação	A mensagem é exibida quando não é possível criar nenhuma conexão à placa de interface de comunicação *placa IEC-61850*.

Tabela 47: Aviso de evento

10 Eliminação

O aparelho foi fabricado em conformidade com a Diretiva 2011/65/EU (RoHs) da Comunidade Europeia e deve ser eliminado do modo previsto nessa Diretiva. Se o aparelho não for utilizado dentro da União Europeia, devem ser observados os regulamentos nacionais de eliminação do respectivo país em que for utilizado.

11 Visão geral dos parâmetros

Nesta seção você pode encontrar uma visão geral de todos os menus e parâmetros.

Parâmetros	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste atual
Normset			
Ativação de Normset	Ligado/Desligado	Desl	
Valor de referência 1	49...140 V	100 V	
Tensão primária	0...9999 kV	0 kV	
Tensão secundária	57...123 V	100 V	
Parâmetros de regulagem > Regulagem de tensão			
Valor de referência 1	49...140 V	100,0 V	
Valor de referência 2	49...140 V	100,0 V	
Valor de referência 3	49...140 V	100,0 %	
Seleção do valor de referência	Valor de referência 1; Valor de referência 2; Valor de referência 3	Valor de referência 1	
Faixa de operação	0,5...9 %	2,00 %	
Tempo de retardamento T1	0...600 s	40 s	
Resposta de controle T1	T1 linear/T1 integral	T1 linear	
Ativação T2	T2 lig./T2 desl.	T2 desativado	
Tempo de retardamento T2	1...10 s	10,0 s	
Parâmetros de regulagem > Valores-limite			
Subtensão U< [%]	60...100 %	90 %	
Retardamento U<	0...20 s	10,0 s	
Bloqueio por subtensão U<	Ligado/Desligado	Lig	
U< abaixo de 30 V	Ligado/Desligado	Desl	
Sobretensão U> [%]	100...140 %	110 %	
Bloqueio por sobretensão U>	Ligado/Desligado	Desl	
Sobrecorrente I> [%]	50...210 %	110 %	
Bloqueio sobrecorrente I>.	Ligado/Desligado	Lig	
Subcorrente I< [%]	0...210 %	0 %	
Bloqueio por subtensão I<	Ligado/Desligado	Desl	
Bloqueio de potência ativa neg.	Ligado/Desligado	Desl	
Parâmetros de regulagem > Compensação			
Método de compensação	LDC/Z	LDC	
Compensação de linha Ur	-25...25 V	0,0 V	
Compensação de linha Ux	-25...25 V	0,0 V	
Compensação Z	0...15 %	0,0 %	
Valor-limite de comp. Z	0...15 %	0,0 %	
Configuração > Dados do transformador			

Parâmetros	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste atual
Tensão primária	0...9999 kV	0 kV	
Tensão secundária	57...123 V	100,0 V	
Corrente primária	0...10000 A	0 a	
Conexão do transformador de corrente	Desconhecida; 1 A; 5 A	Desconhecido	
Comutação do transformador	ver [▶ 101]	0 1PH	
Indicação em kV / V	kV / V	V	
Indicação em %/ A	% / A	%	
Configuração - Generalidades			
Idioma	ver [▶ 51]	Alemão	
ID de regulador	-	0000	
Taxa de baud	9,6 kBaud; 19,2 kBaud; 38,4 kBaud; 57,6 kBaud	57,6 kBaud	
Duração de impulso de S / B	0...10 s	1,5 s	
Contador de comutações	0...99999999	0	
Luminosidade do visor	Ligado/Desligado	Lig	
Bloqueio de teclas	Ligado/Desligado	Lig	
Monitoramento de funcionamento	Ligado/Desligado	Desl	
Retardamento do monitoramento de funcionamento	0...120 min	15 min	
Tempo de funcionamento do motor	0...30 s	0,0 s	
Manual / automático	Manual/Auto	Manual	
Local / remoto	Local/remoto	Local	
Configuração - Operação em paralelo			
Ativar operação em paralelo	Ligado/Desligado	Lig	
Método de operação em paralelo	Corrente reativa circulante; Mestre; Escravo; Sincronização Automática	Corr. reativa circulante	
Grupo de operação em paralelo	Nenhuma; Grupo 1; Grupo 2; Grupo 1 e Grupo 2	Nenhuma	
Endereço CAN	0...16	0	
Bloqueio de operação individual	Ligado/Desligado	Lig	
Sensibilidade a corrente reativa circulante	0...100 %	0,0 %	
Bloqueio de corrente reativa circulante	0,5...40 %	20,0 %	

Parâmetros	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste atual
Bloqueio de corrente de mestre/escravo	Bloqueio/desl	Bloqueio	
Retardamento de erro de operação em paralelo	1...999 s	10 s	
Direção dos taps no escravo	Padrão/invertida	Padrão	
Diferença de taps máxima	1...4	1	
Comutar o escravo sem U_{med}	Ligado/Desligado	Desl	
Configuração > Entradas/saídas de cliente			
GPI 1 – X4:13	ver [▶ 121]	Desl	
GPI 2 – X4:14		Desl	
GPI 3 – X4:15		Desl	
GPI 4 – X4:16		Comutação rápida	
GPI 5 – X4:17		Valor de referência2	
GPI 6 – X4:18		Valor de referência3	
GPI 7 – X6:1		GrupoPar1	
GPI 8 – X6:2		GrupoPar2	
GPO 1 – X4:9		Desl	
GPO 2 – X4:12		Desl	
GPO 3 – X5:9		EstadoPar	
GPO 4 – X5:12		ErroPar	
GPO 5 – X5:18		Subtensão	
GPO 6 – X5:21		Sobretensão	
GPO 7 – X5:24		Sobrecorrente	
Configuração - Seleção de LED			
LED1	ver [▶ 126]	GPI 1	
LED2		GPI 2	
LED3 amarelo		Desl	
LED3 verde		Desl	
LED4 amarelo		Desl	
LED4 vermelho		Desl	
Configuração > Posição de tap			
Detecção de posição de tap	ver [▶ 114]	Desl	
Valor analóg. [%] pos. mín.	0...100 %	0,0 %	
Valor analóg. [%] pos. máx	0...100 %	100,0 %	
Posição de tap mais baixa	-40...40	0	
Posição de tap mais alta	-40...40	19	
Bloqueio inferior de taps	-128...128	0	
Bloqueio superior de taps	-128...128	40	
Relação de bloqueio de limites de posição de tap	Desl; direcional; não direcional	Desl	
Configuração > Ajuste remoto valor ref.			

Parâmetros	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste atual
Ajuste remoto do valor de referência	Desl; 0/4...20 mA; coroa potenciométrica	Desl	
Valor analógico do valor de referência mínimo	0...100 %	0,0 5	
Valor analógico do valor de referência máximo	0...100 %	100,0 %	
Valor de referência mínimo	0...140 V	80,0 V	
Valor de referência máximo	0...140 V	140,0 V	
Configuração > Interface de comunicação (TAPCON® 230 expert) com placa CI			
Protocolo de comunicação	ver [▶ 128]	Modb. ASCII	
Formato Modbus	ver [▶ 128]	8E1	
Conexão de comunicação	RS232; RS485; Ethernet; FO	RS232	
Taxa de baud de comunicação	9,6 kBaud; 19,2 kBaud; 38,4 kBaud; 57,6 kBaud	9,6 kBaud	
Endereço de rede	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Porta TCP	0...32767	1234	
Luz de fibra óptica LIG/DESL	Ligado/Desligado	Desl	
Endereço SCADA próprio	0...9999	0	
Endereço SCADA mestre	0...9999	0	
Mensagens não solicitadas	Ligado/Desligado	Desl	
Repetição de mensagens não solicitadas	0...100	3	
Ultrap. tempo para Ultrapassagem de tempo	1...60 s	5 s	
Atraso de envio RS485	0...254 s	5 s	
Configuração > Interface de comunicação (TAPCON® 230 expert) com placa IEC-61850			
Endereço de rede	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Máscara de sub-rede	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Endereço de servidor de tempo 1	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Endereço de servidor de tempo 2	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Gateway	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Nome IED	-	-	
Meio de transmissão	100Base-TX; 100Base-FX	100Base-TX	

Parâmetros	Faixa de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste atual
Informação			
Informação			
Valores de medição			
Valores calculados			
Teste de LEDs			
Entradas digitais da placa MIO			
Saídas digitais da placa MIO			
Entradas digitais da placa PIO			
Saídas digitais da placa PIO			
Entrada analógica PIO X7			
Operação em paralelo			
Dados no CAN Bus			
Memória de pico			
Informações da placa CI (TAPCON® 230 com placa CI)			
Informações da placa 61850 (TAPCON® 230 expert com placa IEC-61850)			
Parâmetros padrão			
Visão geral da memória			
Memória de eventos			

Tabela 48: Visão geral dos parâmetros

12 Dados técnicos

12.1 Elementos de indicação

Visor	LCD, monocromático, com capacidade gráfica 128 x 128 Dot
LEDs	15 LEDs para indicação de operação e mensagem, dos quais 4 LEDs são livremente programáveis (2 amarelos, 1 amarelo/vede, 1 amarelo/vermelho)

Tabela 49: Elementos de indicação

12.2 Dados elétricos

Alimentação	110 (-20%)...350 VDC 88...265 VAC
Consumo de potência	TAPCON® 230 expert: 15 VA

Tabela 50: Dados elétricos

12.3 Dimensões e peso

Caixa (L x A x P)	198 x 310 x 135,5 mm
Porta (L x A)	244 x 342 mm
Peso	7,0 kg

Tabela 51: Dimensões e peso

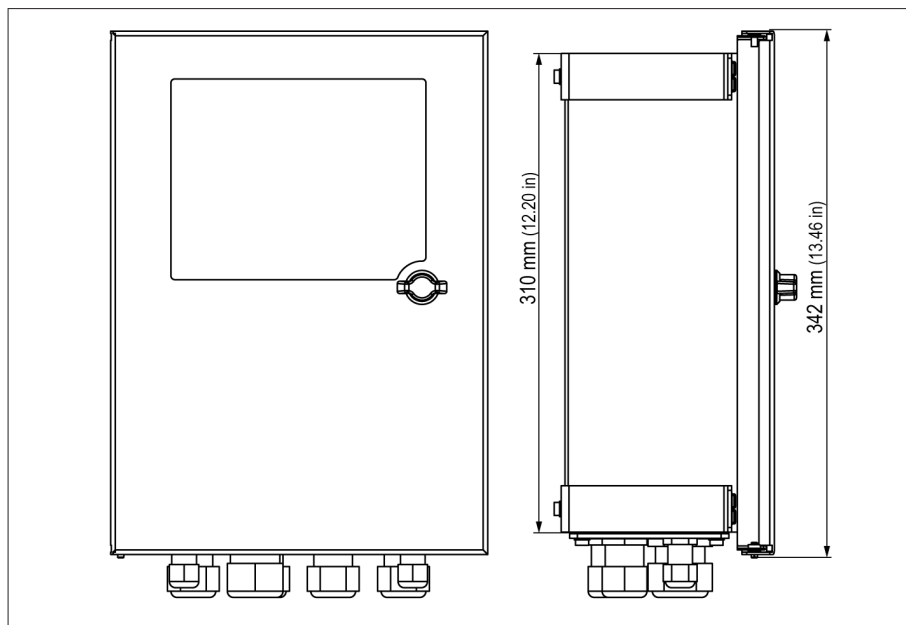



Figura 76: Vista frontal e vista lateral

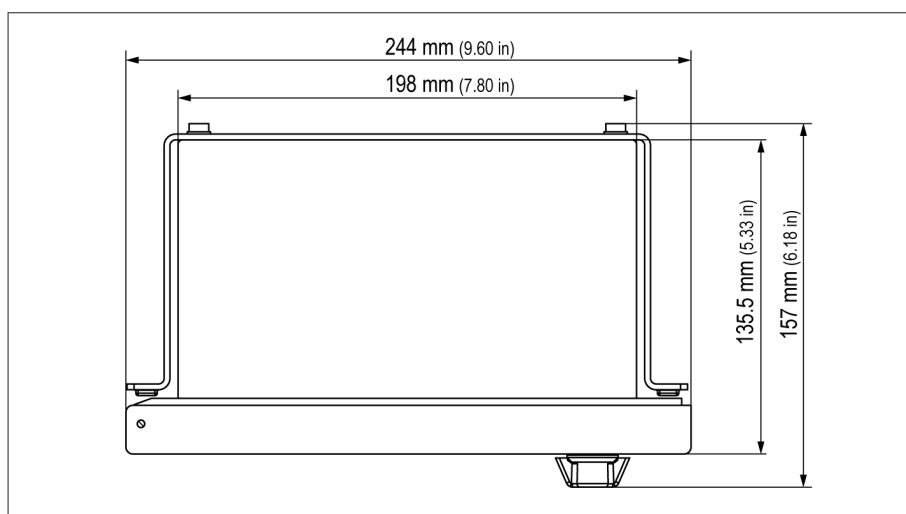



Figura 77: Vista de cima com a porta montada

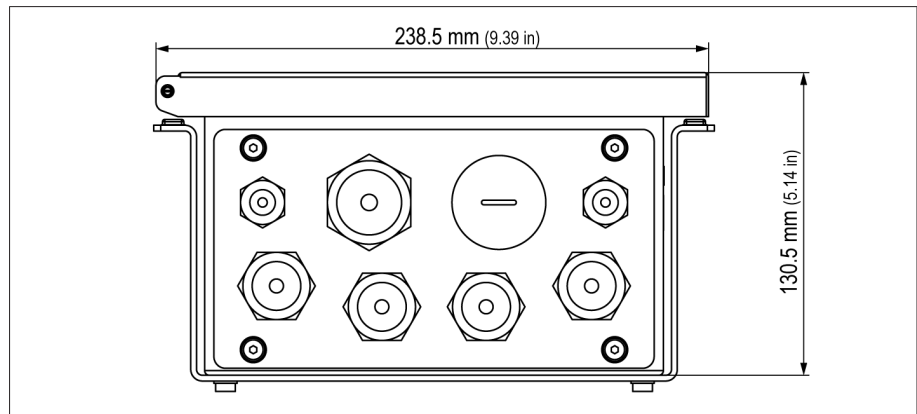



Figura 78: Vista de baixo sem porta

12.4 Condições ambientais

Temperatura de operação	-25°C...+70°C
Temperatura de armazenamento	-40°C...+85°C

Tabela 52: Condições ambientais

12.5 Segurança elétrica

EN 61010-1	Diretivas de segurança para aparelhos elétricos de medição, aparelhos de comando, aparelhos de regulagem e aparelhos de laboratório
IEC 61131-2	Teste de isolamento com frequência de operação 350 VAC...5870 VAC (dependendo da tensão de trabalho de cada circuito)
IEC 60255	Teste de isolamento com tensão de impulso 5 kV, 1.2 / 50 µs
VDE 0435	Corrente de curta duração e resistência à fadiga das entradas do transformador de corrente ▪ 100 x I_n/1 s ▪ 2 x I_n/ constante

Tabela 53: Segurança elétrica

12.6 Compatibilidade eletromagnética

IEC 61000-4-2	Descargas eletrostáticas (ESD) 8 kV / 15 kV

IEC 61000-4-3	Campos eletromagnéticos (HF) 20 V/m 80...3000 MHz
IEC 61000-4-4	Transientes rápidos (burst) 6,5 kV
IEC 61000-4-5	Resistência a interferência contra transientes (surto) 2 kV (condutor externo/condutor externo), 4 kV (condutor externo/terra)
IEC 61000-4-6	Resistência às interferências de radiofrequência (condutores) 10 V, 150 kHz...80 MHz
IEC 61000-4-8	Resistência contra campos magnéticos 1000 A/ m
IEC 61000-6-2	Resistência - indústria
IEC 61000-6-4	Interferência emitida - indústria

Tabela 54: Compatibilidade eletromagnética

12.7 Emissão óptica

GZS/AEL Classe 1 EN 60825-1 (+A11)	Segurança de dispositivos de laser, proteção contra emissão óptica. Testado quanto à conformidade pelo fabricante sob as condições de erros. Certificação do TÜV: R 02071015

Tabela 55: Emissão óptica (TAPCON® 230 expert com placa IEC-61850)

12.8 Testes de resistência ao ambiente

DIN EN 60529	Determinação da classe de proteção “Acesso, corpos estranhos e água em componentes elétricos” - Nível IP 54
IEC 60068-2-1	Frio seco - 25 °C / 16 horas
IEC 60068-2-2	Calor seco + 70 °C/ 16 horas
IEC 60068-2-3	Calor úmido constante + 40 °C / 93 % / 21 dias
IEC 60068-2-30	Calor úmido cíclico (12 + 12 horas) + 55 °C / 93 % e + 25 °C / 95 % / 6 ciclos

Tabela 56: Testes de resistência ao ambiente

12.9 Estabilidade mecânica

IEC 60068-2-31	Tombos e quedas sem embalagem - altura da queda 100 mm

IEC 60068-2-32	Queda livre, sem embalagem - altura da queda 250 mm
IEC 255-21-1 Classe 1	Teste de vibração
IEC 255-21-2 Classe 1	Teste de choques
IEC 255-21-3 Classe 1	Teste de terremotos

Tabela 57: Estabilidade mecânica

Glossário

ASCII

American Standard Code for Information Interchange

CEM

Compatibilidade eletromagnética

DNP

Distributed Network Protocol

FO

Abreviatura de fibra óptica

GPI

General Purpose Input

GPO

General Purpose Output

IEC

International Electrotechnical Commission (Comissão eletrotécnica internacional)

IED

Intelligent Electronic Device

IP

Internet Protocol

LDC

Line Drop Compensation

LED

Diodo luminoso (Light Emitting Diode)

MR

Abreviatura de "Maschinenfabrik Reinhausen GmbH"

RTU

Terminal de controle remoto (Remote Terminal Unit)

S/T

Subir/baixar

SCADA

Supervisory Control and Data Acquisition

SNTP

Simple Network Time Protocol

TCP

Transmission Control Protocol

Índice

A

B

C

D

E

F

G

I

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

MR worldwide

Australia
Reinhausen Australia Pty. Ltd.
17/20-22 St Albans Road
Kingsgrove NSW 2208
Phone: +61 2 9502 2202
Fax: +61 2 9502 2224
E-Mail: sales@au.reinhausen.com

Brazil
MR do Brasil Indústria Mecánica Ltda.
Av. Elias Yazbek, 465
CEP: 06803-000
Embu - São Paulo
Phone: +55 11 4785 2150
Fax: +55 11 4785 2185
E-Mail: vendas@reinhausen.com.br

Canada
Reinhausen Canada Inc.
3755, rue Java, Suite 180
Brossard, Québec J4Y 0E4
Phone: +1 514 370 5377
Fax: +1 450 659 3092
E-Mail: m.foata@ca.reinhausen.com

India
Easun-MR Tap Changers Ltd.
612, CTH Road
Tiruninravur, Chennai 602 024
Phone: +91 44 26300883
Fax: +91 44 26390881
E-Mail: easunmr@vsnl.com

Indonesia
Pt. Reinhausen Indonesia
German Center, Suite 6310,
Jl. Kapt. Subijanto Dj.
BSD City, Tangerang
Phone: +62 21 5315-3183
Fax: +62 21 5315-3184
E-Mail: c.haering@id.reinhausen.com

Iran
Iran Transfo After Sales Services Co.
Zanjan, Industrial Township No. 1 (Aliabad)
Corner of Morad Str.
Postal Code 4533144551
E-Mail: itass@iran-transfo.com

Italy
Reinhausen Italia S.r.l.
Via Alserio, 16
20159 Milano
Phone: +39 02 6943471
Fax: +39 02 69434766
E-Mail: sales@it.reinhausen.com

Japan
MR Japan Corporation
German Industry Park
1-18-2 Hakusan, Midori-ku
Yokohama 226-0006
Phone: +81 45 929 5728
Fax: +81 45 929 5741

Luxembourg
Reinhausen Luxembourg S.A.
72, Rue de Prés
L-7333 Steinsel
Phone: +352 27 3347 1
Fax: +352 27 3347 99
E-Mail: sales@lu.reinhausen.com

Malaysia
Reinhausen Asia-Pacific Sdn. Bhd
Level 11 Chulan Tower
No. 3 Jalan Conlay
50450 Kuala Lumpur
Phone: +60 3 2142 6481
Fax: +60 3 2142 6422
E-Mail: mr_rap@my.reinhausen.com

P.R.C. (China)
MR China Ltd. (MRT)
开德贸易（上海）有限公司
中国上海浦东新区浦东南路 360 号
新上海国际大厦 4 楼 E 座
邮编： 200120
电话： ＋86 21 61634588
传真： ＋86 21 61634582
邮箱：mr-sales@cn.reinhausen.com
mr-service@cn.reinhausen.com

Russian Federation
OOO MR
Naberezhnaya Akademika Tupoleva
15, Bld. 2 ("Tupolev Plaza")
105005 Moscow
Phone: +7 495 980 89 67
Fax: +7 495 980 89 67
E-Mail: mrr@reinhausen.ru

South Africa
Reinhausen South Africa (Pty) Ltd.
No. 15, Third Street, Booysens Reserve
Johannesburg
Phone: +27 11 8352077
Fax: +27 11 8353806
E-Mail: support@za.reinhausen.com

South Korea
Reinhausen Korea Ltd.
21st floor, Standard Chartered Bank Bldg.,
47, Chongro, Chongro-gu,
Seoul 110-702
Phone: +82 2 767 4909
Fax: +82 2 736 0049
E-Mail: you-mi.jang@kr.reinhausen.com

U.S.A.
Reinhausen Manufacturing Inc.
2549 North 9th Avenue
Humboldt, TN 38343
Phone: +1 731 784 7681
Fax: +1 731 784 7682
E-Mail: sales@reinhausen.com

United Arab Emirates
Reinhausen Middle East FZE
Dubai Airport Freezone, Building Phase 6
3rd floor, Office No. 6EB, 341 Dubai
Phone: +971 4 2368 451
Fax: +971 4 2368 225
Email: service@ae.reinhausen.com

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

+49 (0)941 4090-0
+49(0)941 4090-7001
sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

3552133/00 PT ▪ 02/14 ▪